

---

**TÍTULO:**

**Uso de software libre y TIC en educación primaria para facilitar el diseño, desarrollo y evaluación formativa de actividades de aprendizaje colaborativo centradas en el alumnado**

**PALABRAS CLAVE:** Software libre, educación primaria, CSCL, aprendizaje colaborativo, evaluación formativa, diseños de aprendizaje, análisis de interacciones, ontologías, plataforma Wiki, diseño participativo.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL DEL PROYECTO:** Rocío Anguita Martínez

**NOMBRE Y DIRECCIÓN DE LA INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENECE:** Universidad de Valladolid,  
Facultad de Educación y Trabajo Social, Paseo de Belén, nº 1, 47011 Valladolid

---

**RESUMEN:** En este proyecto se propone la detección del conjunto de necesidades y demandas que existen en la etapa de Educación Primaria para la integración curricular de las TIC, con el objetivo de proponer una plataforma tecnológica gratuita (Wiki) que favorezca los procesos de enseñanza-aprendizaje colaborativos en las aulas. La propuesta que se pretende desarrollar hunde sus raíces en el trabajo previo del grupo investigador, un equipo multidisciplinar y estable durante los últimos 10 años, compuesto por profesores de la Univ. de Valladolid en Ingeniería de Telecomunicación, Informática y Educación. El proyecto que se propone da respuesta a numerosas dificultades que se plantean tanto en el campo científico del CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) como en la realidad educativa de nuestro país en relación al uso e integración de las TIC en los centros educativos de primaria. A continuación se detallan algunos de ellos:

- Tan sólo un 6'3% del profesorado de primaria que utiliza las tecnologías en su aula lo hace para fomentar la colaboración a través del uso de Internet
- En la actualidad no existe una solución tecnológica completa que permita al profesorado de primaria diseñar, poner en práctica y evaluar un proceso colaborativo apoyado por ordenadores en sus aulas.
- Los centros educativos no disponen de recursos económicos suficientes para asumir el elevado coste del software comercial disponible en la actualidad, y por ello son numerosas las comunidades autónomas que han optado por el uso de software libre.
- En nuestro país, aún no existen ni experiencias de uso en centros ni investigación sobre las mismas basada en el paradigma CSCL en el marco de la educación primaria.

Por todo ello, el proyecto que se presenta establecerá una propuesta tecnológica especialmente adaptada a las necesidades y demandas que la educación primaria. Para ello se adaptarán un conjunto de herramientas previamente creadas por el grupo GSIC-EMIC que facilitarán el diseño e implementación de escenarios educativos colaborativos. A su vez, y como resultado del análisis contextual previamente desarrollado se generarán las herramientas que se consideren necesarias para facilitar este aspecto al profesorado de primaria. En el mismo sentido se propondrán otra serie de herramientas que faciliten la evaluación formativa de este tipo de escenarios. Todo el proceso se verá apoyado por dos centros educativos de la ciudad de Valladolid que a través de un proceso de diseño participativo, contribuirán activamente en el diseño, puesta en marcha y evaluación de la plataforma generada.

---

**SUMMARY:** This project proposes the detection of the main demands posed by primary schools in order to integrate Information and Communication Technologies in their own educational settings. This process will allow us to develop a wiki-based platform with the aim of facilitating collaborative learning and teaching processes.

This proposal is deeply related to the work done by our multidisciplinary research team during the last years. It is been formed by teachers of the University of Valladolid, in Telecommunications Engineering, Computer Science and Pedagogy. The proposed project tries to solve several problems presents in the CSCL research field, as well as in the educational practice in relation with the use of ICT in many Spanish primary schools. Some of these problems are.

- Only 6'3% of the primary school Spanish teachers use ICT to promote collaboration between their students by using Internet.
- Nowadays, there is not a complete technological solution applicable to CSCL educational settings available.
- Spanish schools do not have enough financial resources to face the high cost of the existing comercial platforms and software to give technological support to their staff.
- In our country there are not many research and educational experiences based in the principles of the CSCL field.

Taking into account these aspects our project would allow us to create a technological solution specially adapted to the primary school needs and demands by promoting a participatory design process where two schools will be involved. In this sense, a set of previously developed CSCL tools will be adapted in order to better give answer to the design and enactment of CSCL settings in primary schooling. At the same time, another set of tools will be proposed to evaluate this particular type of CSCL environments. The whole process will be carried out with the practitioners from two primary schools in the city of Valladolid.

## ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA INCLUYENDO LA BIBLIOGRAFÍA MÁS RELEVANTE

### MOTIVACIÓN DE LA PROPUESTA

El sistema educativo español constituye en la actualidad una compleja red institucional, de manera que su situación y “estado de salud” tienen una extraordinaria trascendencia a nivel social, ético, económico o político en el conjunto del Estado. La evolución acelerada de la sociedad española hacia la modernidad, el impacto de las tecnologías apoyando ese cambio, o la presencia de nuevas demandas sociales, formativas y económicas hacen necesario dar cobertura a nuevas competencias para la ciudadanía. En estas transformaciones el sistema educativo soporta una gran responsabilidad. Para cubrir esta finalidad las políticas educativas deben buscar permanentemente en las prácticas innovadoras soluciones para dar respuestas y propiciar los cambios demandados por una sociedad dinámica, como es el caso de España. En esta perspectiva y desde finales de la década de los noventa, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han convertido en una cuestión de máxima relevancia dentro de las políticas sociales y educativas de nuestro país.

Un claro ejemplo de ello se materializa en los diversos programas institucionales que se están desarrollando en la actualidad. Bajo el lema “La tecnología no se enseña se comparte”, encontramos, por ejemplo, el programa “Iníciate”, gestionado por la consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, que pretende facilitar tanto el acceso como los primeros contactos de la población castellano-leonesa con las TIC. Otros programas como “Conéctate”, que pretende facilitar la conexión a Internet a más de 15.000 familias, o el programa de creación de “Cibercentros”, permiten que la mayor parte de la población acceda a los recursos que las tecnologías de la información proveen. De igual manera, la integración curricular de las TIC en los centros educativos se está convirtiendo en uno de los principales retos de las administraciones. En nuestra comunidad se ha desarrollado el “Portal de Educación”<sup>1</sup>, un foro en el que maestros/as, padres y madres y el alumnado de infantil y primaria pueden compartir, a través de las TIC, un gran número de recursos educativos en formato digital.

No obstante, en un reciente informe elaborado por el Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo y la Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2007) y el apoyo del MEC y del organismo estatal Red.es<sup>2</sup> podemos apreciar que la integración de las TIC está suponiendo un reto más importante en los centros de educación primaria que en los centros de educación secundaria, ya que tienen una ratio más alta ordenador/alumno (12’2 frente a 6’2 en secundaria), una media de 1’1 aulas frente a 3’1 en los centros de secundaria y con una ocupación bastante baja (sólo un 30% del tiempo lectivo de primaria). Por el contrario, y como aspecto positivo frente a los centros de secundaria, en los centros de primaria se tiende a que todo el equipo docente se implique en los diferentes proyectos de implantación de las TIC, y no sólo un grupo reducido de profesorado, cosa más frecuente en secundaria.

En general y como buen punto de partida, el profesorado de los centros de primaria y secundaria ven una evolución muy favorable en la integración de las TIC en los últimos años, aunque esta mejora ha incidido, fundamentalmente, en una mayor dotación de infraestructuras y menos en su integración en la vida diaria de las aulas y clases, es decir, en el desarrollo docente propiamente dicho. En este aspecto, las principales barreras se detectan en el bajo nivel de formación del profesorado en este campo y en la falta de tiempo del mismo para dedicar a las TIC y todo lo que su desarrollo supone, aunque existe una gran preocupación y la gran mayoría del profesorado ha asistido a algún curso de formación permanente al respecto centrado básicamente en ofimática más que en metodología, que es lo que más están demandando en estos momentos.

Respecto al uso pedagógico de las TIC en las aulas, hemos de destacar que el principal uso que se hace de las TIC en educación primaria se centra en el manejo del procesador de textos, las búsquedas por internet y la gestión del trabajo personal. En este contexto, un porcentaje importante (27% del profesorado) está empezando a utilizar internet para realizar trabajos en colaboración con grupos de alumnado con una frecuencia de varias veces al mes, aunque de éstos sólo un 6’3% es para colaborar con un grupo a través de internet, algo que se pueda parecer al paradigma del C.S.C.L. (Computer Support Collaborative Learning) que quiere explorar y desarrollar en mayor profundidad esta propuesta.

Hemos de destacar que en estos momentos y en nuestro país, aún no existen ni experiencias de uso en centros y ni investigación sobre las mismas basada en el paradigma C.S.C.L. en el marco de la educación primaria. Por tanto, nuestra propuesta es pionera en este interesante campo de introducción de las TIC desde una perspectiva constructivista y teniendo como eje el trabajo del profesorado y del alumnado en el

---

<sup>1</sup> <http://www.educa.jcyl.es/>

<sup>2</sup> [http://www.cnice.mec.es/noticias/informe\\_tic](http://www.cnice.mec.es/noticias/informe_tic)

aula. En el siguiente apartado ahondaremos más en esta problemática en términos generales y particulares para la propuesta de investigación que se realiza.

Por otra parte, el uso de software libre en la educación primaria está muy limitado en estos momentos a determinados paquetes que se ha ido elaborando desde diferentes perspectivas educativas, tales como SOFILIN<sup>3</sup>, el proyecto EdukaLibre<sup>4</sup>, y otros. También podemos encontrar, múltiples plataformas que fomentan la compartición de documentos entre el profesorado y el alumnado, como las conocidas LAM, .LEARN, Synergeia, Blackboard , WebCT o Moodle y herramientas que fomentan la realización conjunta de documentos, como Cmaptools o Moon edit. Todas estas herramientas pedagógicas tienen como característica principal el que dan soporte parcial a los requerimientos que los entornos colaborativos apoyados por tecnologías y casi ninguna de ellas está pensada para ser usada en procesos educativos en educación primaria.

Asimismo, muchas Comunidades Autónomas<sup>5</sup> están fomentando el uso de software libre en educación a través del ofrecimiento de portales educativos y software de ofimática a centros y profesorado, pero no de una forma global y desde una perspectiva del aprendizaje colaborativo.

Desde una perspectiva tecnológica, existen algunas herramientas, no demasiadas, que nos ayudan a definir Unidades de aprendizaje (UoL) colaborativas representadas computacionalmente bajo IMS-LD, como Collage (Hernández et al, 2006). Y a su vez existen LMS (Learning management systems) capaces de interpretar y poner en práctica las unidades de aprendizaje generadas bajo la especificación IMS-LD (Ver .LRN, GR GRIDCOLE, Moodle). A pesar de la existencia de un volumen bastante considerable de herramientas aplicables a estos entornos, todavía no existe una solución tecnológica completa, creada específicamente para dar soporte a este tipo de procesos de forma global.

Por este motivo consideramos que resulta necesario trabajar en un modelo de tecnología que dé soporte completo a todo el proceso de diseño, toma de decisiones, planificación y puesta en práctica de entornos CSCL en contextos de educación primaria.

Parece claro que la tendencia actual del software educativo pasa por el uso de tecnologías libres y abiertas que permitan adaptar la tecnología a los espacios educativos concretos en los que se va a utilizar. De esta manera pretendemos generar un espacio virtual de apoyo tecnológico a las asignaturas bajo licencia GPL (General Public License o licencia pública general). Esta es una licencia creada por la Free Software Foundation a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por es por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

Por este motivo entendemos que la tecnología Wiki puede constituirse como marco de trabajo desde el que abordar nuestras propuestas. Los beneficios del uso del software libre en el mundo de la educación son evidentes y están tasados en algunos de los siguientes aspectos (González Barahona, 2004<sup>6</sup>):

- Puede adaptarse a las necesidades docentes concretas
- El alumno puede reproducir el entorno de prácticas donde quiera
- Pueden usarse marginalmente muchas herramientas (no hay problemas de coste)
- Todo el material usado puede ponerse a disposición de otros docentes
- Permite altísimos niveles de adaptación

---

<sup>3</sup> <http://soleup.eup.uva.es/mediawiki/index.php/SOFILIN>

<sup>4</sup> [http://www.educacionenvalores.org/article.php3?id\\_article=306](http://www.educacionenvalores.org/article.php3?id_article=306)

<sup>5</sup> Entre ellas están Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/>) y Extremadura (<http://www.educarex.es/>)

<sup>6</sup> [http://www.educacionenvalores.org/article.php3?id\\_article=305](http://www.educacionenvalores.org/article.php3?id_article=305)

## ANTECEDENTES

### 1.0 Introducción

Desde el año 1985 en que se promueven los planes Atenea y Mercurio por parte del MEC las Tecnologías de la Información y la Comunicación se han convertido en una cuestión de máxima relevancia dentro de las políticas sociales y educativas de nuestro país. En el plano regional, como se menciona en la motivación de este proyecto, encontramos numerosas propuestas encaminadas a proporcionar a la población un acercamiento sustancial al campo de las TIC.

De igual manera, la integración curricular de las TIC en los centros educativos se está convirtiendo en uno de los principales retos de las administraciones. Un claro ejemplo de ello se materializa en el reciente “Informe sobre la implantación y uso de las TIC en la Educación” desarrollado por el Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa (CNICE), donde se analiza el estado actual del uso de las TIC en primaria y secundaria. En este sentido, en nuestra comunidad autónoma se ha desarrollado el “portal de educación”<sup>7</sup>, un foro en el que maestros/as, padres y madres y el alumnado de infantil y primaria pueden compartir, a través de las TIC, un gran número de recursos educativos en formato digital.

A pesar de ello, todavía sigue siendo complicado que un maestro/a de primaria utilice las TIC en su aula sin tener que transformar sus clases creativas, abiertas, colaborativas y críticas, en procesos de aprendizaje individuales y segregados. Muchas veces este hecho se debe a que todavía no existen tecnologías lo suficientemente adaptadas a los requisitos y demandas que la comunidad educativa de los primeros ciclos de la educación obligatoria plantea.

Los esfuerzos por aplicar las innovaciones tecnológicas a la mejora de la educación se han sucedido a lo largo de la historia. En el caso de las TIC, este interés se manifiesta en una creciente demanda social y en el apoyo de las instituciones[1,2]. Como resultado, se han producido manifestaciones muy diversas de lo que en términos generales se denomina *informática educativa*, tales como la enseñanza asistida por ordenador, los sistemas tutores inteligentes, las simulaciones o micromundos, y, más recientemente, con la generalización de las redes de ordenadores, la teleeducación y el paradigma CSCL [3].

La enseñanza a distancia o tele-educación nace como respuesta a la facilidad de las redes de ordenadores de servir como mediadores de la comunicación entre los usuarios. Tal parece el interés, que el espacio educativo de lo que se conoce como “tele-educación” constituye uno de los puntos centrales de la Sociedad de la Información y una de las preocupaciones de los gobiernos europeos, lo que está motivando un crecimiento exponencial en la oferta de cursos y programas.

Sin embargo, uno de los mayores retos a los que se enfrenta esta tendencia se encuentra en el diseño de espacios adecuados para un aprendizaje exitoso por parte de los alumnos. En este sentido, el Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Ordenador o CSCL combina las posibilidades de las redes de ordenadores con una sólida base fundamentada en teorías sociales sobre el aprendizaje, que resaltan la influencia de las interacciones como mediadoras del mismo [4]. Es importante señalar que aunque el CSCL está basado en el uso de tecnología de redes, no está restringido a la educación a distancia, pudiendo aplicarse a escenarios presenciales.

El CSCL es una área íntimamente relacionada con el CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*, Trabajo Cooperativo Apoyado por Ordenador) [5], ya que ambas se orientan al soporte de la colaboración como base para la consecución de un objetivo (eficiencia en el trabajo en CSCW, mejora del aprendizaje en CSCL). Ambas tecnologías comparten problemas comunes, entre los que destaca el carácter interdisciplinar del trabajo, y la complejidad del desarrollo de sistemas distribuidos. El CSCL añade a estas dificultades las procedentes del dominio educativo.

Por tanto, podemos deducir que el CSCL es un caso particular de aplicación de las TIC a la educación con un fuerte potencial en cuanto a sus posibilidades de innovación en el aula, y que ofrece un campo abierto para la investigación interdisciplinar (pedagogía, psicología, ingeniería del software, telemática, ...). Algunos de estos aspectos se concretarán más en la siguiente sección.

Las secciones que siguen expondrán por un lado las fuentes teóricas de apoyo al campo de investigación en el que se enmarca el proyecto que solicitamos y por otro la experiencia acumulada por el grupo de

---

<sup>7</sup> <http://www.educa.jcyl.es/>

investigación GSIC-EMIC en torno al diseño, puesta en marcha y evaluación de experiencias educativas innovadoras basadas en los principios del CSCL. Asimismo concluye esta sección de antecedentes con una breve descripción de las principales herramientas software desarrolladas en los últimos años para dar soporte a este tipo de experiencias, que serán el punto de partida de las tareas propuestas en este proyecto de investigación.

## **1.1 Aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador (CSCL)**

Las aportaciones de las teorías psicológicas centradas en el aprendizaje colaborativo y su unión con el mundo de los ordenadores han determinado una práctica habitual dentro del ámbito escolar consistente en trabajar en parejas o grupos más grandes frente al ordenador [6]. Sin embargo, el CSCL, como área de investigación específica tiene un origen más reciente, que [2] sitúa en 1989 coincidiendo con el primer seminario que tomó el nombre de “*Computer Supported Collaborative Learning*”, celebrado en Italia, dentro del programa especial de tecnología educativa avanzada de la OTAN [7]. El área y la comunidad de investigadores ha ido creciendo y madurando a través de la celebración de conferencias bianuales [8,9,10,11]. En el año 2001 tuvo lugar la primera conferencia de ámbito europeo [12], a partir de la cual las dos conferencias han convergido con una periodicidad anual, cuyo primer hito fue celebrado en Bergen, Noruega, en el año 2003 [13].

No es fácil dar una definición única del término CSCL, entre otras cosas por la dificultad misma de definir el concepto de “aprendizaje colaborativo”. Reconociendo este problema, Dillenbourg aporta la siguiente definición en [14]: “El aprendizaje colaborativo es una situación en la que dos o más personas aprenden o intentan aprender algo juntos”. Como señala el propio Dillenbourg, esta definición puede ser interpretada de muchas formas. Por ejemplo, “dos o más” puede significar una pareja, un grupo pequeño (tres a cinco personas), una clase, o una comunidad de número indefinido, etc. Estas mismas dificultades se encuentran en las palabras “aprender algo” y “juntos”, es decir, para encontrar definiciones únicas o equiparables de los conceptos de aprendizaje y de colaboración. Tras señalar las dificultades, Dillenbourg propone la siguiente definición más específica: las palabras “aprendizaje colaborativo” describen una situación en la que se espera que ocurran ciertas formas de interacción entre personas, susceptibles de promover mecanismos de aprendizaje, sin ninguna garantía de que las interacciones esperadas vayan a ocurrir. De esta definición se desprende la importancia del estudio de la interacción en CSCL. Este estudio es necesario para conocer en primer lugar, si se producen de la forma que estábamos esperando, y en segundo lugar, para tratar de inferir qué mecanismos de aprendizaje se derivan de qué interacciones.

La idea de que las interacciones son la unidad de análisis en el estudio del aprendizaje colaborativo ya quedó señalada por [15]. El CSCL es un área compleja que puede ser explicada desde varias perspectivas. Por ejemplo, como paradigma de investigación, como área de desarrollo de un cierto tipo de software, como marco donde situar propuestas pedagógicas innovadoras, etc. Otro aspecto asociado es la evaluación formativa, que está íntimamente relacionada, por un lado, con conceptos relativos a la investigación y con el desarrollo participativo de aplicaciones y situaciones de aprendizaje. Por tanto, la explicación sobre CSCL se va a centrar en estos dos aspectos.

### **1.1.1 CSCL como paradigma de investigación**

Según Koschmann, el CSCL hunde sus fuentes teóricas en el socio-constructivismo, la teoría sociocultural y el aprendizaje situado, que tienen en común el estudio de la influencia de las interacciones interpersonales sobre el aprendizaje. Como señala [4]: “Este nuevo paradigma emergente está apoyado en tradiciones de investigación de disciplinas - sociología, antropología, lingüística, ciencia de la comunicación- que se dedican al estudio del lenguaje, cultura, y otros aspectos del entorno social. Como resultado, refleja una visión diferente sobre el aprendizaje y la enseñanza, que trae estos aspectos al frente como los fenómenos esenciales a ser estudiados.” (pp. 10-11).

Este origen lleva al CSCL a plantearse nuevas preguntas de investigación, lo que supone una serie de implicaciones: “En primer lugar, que el trabajo en CSCL tenderá a dirigirse más a los procesos que a los productos. En segundo lugar, que existe una preocupación central en basar las teorías en datos de observaciones y en la construcción de descripciones gruesas de los fenómenos estudiados, por lo que los estudios en CSCL tienden a ser descriptivos en vez de experimentales. Un tercer, y último aspecto de este

cuerpo de investigación emergente es que hay un interés expreso en entender el proceso desde el punto de vista del participante.” [4] (p. 15).

Coincidimos con Koschmann en la importancia de los aspectos sociales del aprendizaje, y la necesidad de tener en cuenta otras disciplinas además de la psicología para entenderlo. No compartimos totalmente el énfasis exclusivo en esta perspectiva, puesto que como hemos visto anteriormente, se puede considerar que los aspectos individuales y sociales interactúan de tal forma que no es factible el estudio y la comprensión de cada uno por separado. Tras unos años en que los esfuerzos principales se han dirigido al desarrollo de entornos en CSCL, el problema de la evaluación de estos sistemas, y del aprendizaje que se promueve con los mismos, es una prioridad.

### 1.1.2 CSCL y diseño participativo

El CSCL se encuentra en la intersección de aspectos de la práctica educativa, cuestiones psicológicas referidas a la naturaleza del aprendizaje y las facilidades que ofrecen TIC [16]. Por ello, integra la compleja tarea de la definición de entornos de aprendizaje con varias dificultades técnicas, como son las procedentes del carácter distribuido de las aplicaciones, las referidas a la interacción persona-ordenador, persona-persona a través del sistema, etc. Una dificultad del desarrollo de sistemas CSCL es la gran variedad de configuraciones posibles, que podemos clasificar atendiendo a muchas variables: número de participantes esperado en la colaboración (una pareja, grupo pequeño de tres a cinco personas, clases de veinte a cuarenta personas, comunidades grandes de número indeterminado); el tipo de tarea colaborativa (resolución de un problema conjunto, discusión de problemas, formación de grupos para otras tareas, etc), etc. Toda esta variedad de opciones se produce en un ámbito intrínsecamente interdisciplinar, lo que implica la necesidad nada trivial de conseguir el entendimiento mutuo y la participación de todos los actores implicados: el profesor, el diseñador de curriculum, el investigador, el alumno, el desarrollador de sistemas, etc. El análisis y diseño participativo [17,18] se presenta como respuesta a esta situación. Básicamente, estas metodologías proponen un proceso donde usuarios y desarrolladores trabajan juntos durante un periodo extenso de tiempo, en el cual intercambian valores e identifican los requisitos reales de la aplicación.

Sin embargo, existe aún un largo camino hasta conseguir que las metodologías del análisis y diseño participativos sean una realidad en el ámbito educativo, dadas las dificultades ya comentadas. A pesar de ello, se han desarrollado algunas experiencias en el seno del grupo GSIC-EMIC, que servirán como punto de partida del proyecto que solicitamos.

## 1.2 Experiencias previas de las que partirá el proyecto solicitado

Como se mencionaba en la introducción, el punto de partida del proyecto que presentamos se encuentra estrechamente relacionado con las innovaciones que se vienen desarrollando durante los últimos años dentro del grupo GSIC-EMIC en dos asignaturas de la Universidad de Valladolid. En esta sección mostramos brevemente los diseños educativos de ambas asignaturas, así como las herramientas tecnológicas que se han diseñado fruto de la evaluación exhaustiva realizada de ambas experiencias. Estos dos aspectos serán claves para motivar la propuesta de tareas que presentamos en subsiguientes secciones.

### 1.2.1 Diseños educativos innovadores en AO y NNTT

Las dos asignaturas en las que se han implantado diseños educativos innovadores son *Arquitectura de Ordenadores*, impartida en la Escuela superior de Ingenieros de Telecomunicación, y *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*, impartida en la Facultad de Educación y Trabajo Social. Ambas comparten diseños en los que se pretende fomentar la colaboración, potenciando así un proceso educativo activo, plenamente centrado en el alumnado. De esta forma, los diseños educativos se fundamentan en los principios del marco CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*) (Koschman, 1996) [14].

El aprendizaje en ambientes colaborativos, busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes en el momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada persona responsable de su propio aprendizaje. Se busca que estos ambientes sean ricos en posibilidades y más que organizadores de la información propicien el crecimiento del grupo. Diferentes teorías del aprendizaje encuentran aplicación en los ambientes colaborativos; entre éstas, los enfoques de Piaget [19] y de Vygotsky [20] basados en la interacción social.

Lo innovador en los ambientes colaborativos soportados en redes virtuales es la introducción de la informática a estos espacios, sirviendo las redes virtuales de soporte, lo que da origen a los ambientes CSCL. El aprendizaje es un proceso individual que puede ser enriquecido con actividades colaborativas tendientes a desarrollar en el individuo habilidades personales y de grupo.

Desde estos planteamientos socio-teóricos se diseñaron las innovaciones que a continuación presentamos.

#### *1.2.1.a Arquitectura de Ordenadores*

La asignatura de Arquitectura de Ordenadores es una asignatura troncal impartida durante en el cuarto curso de la titulación de Ingeniero superior de Telecomunicación. En ella, el alumnado debe adquirir los conocimientos y habilidades básicas para el diseño de máquinas (ordenadores) en función de las demandas de un determinado cliente.

Durante el curso 99-2000 el profesor encargado de la misma, Yannis Dimitriadis, se vio en la necesidad de apostar por fórmulas educativas innovadoras que ayudaran al alumnado a superar la citada asignatura con garantías. Para ello, huyendo de postulados educativos técnicos, y asumiendo posicionamientos en torno al aprendizaje práctico [21] y de acuerdo con el modelo de aprendizaje constructivista [22] [23] [24] [25], se desarrolló un proyecto educativo en el que se integraban procedimientos teóricos y prácticos en un entorno colaborativo basado en un marco CSCL. El proyecto educativo propuesto surgió como respuesta al sentir generalizado en torno a los handicaps de los que adolece la docencia universitaria. Esta cuestión se refleja en las múltiples manifestaciones de los alumnos de nuestras universidades y algunos aspectos señalados en este sentido [26] son :

- la clase magistral sigue siendo el principal método de enseñanza, con los conocidos problemas de pasividad de los alumnos.
- los créditos prácticos se consumen en clases, que siguen igualmente el formato de las clases magistrales, con la diferencia que el contenido de éstas se concreta en la resolución de problemas en la pizarra.
- el trabajo en laboratorio está más presente en las carreras técnicas, pero sigue muchas veces el esquema de ejercicios cerrados y simplificados, que favorecen el trabajo individual y no creativo.

Tratando de dar respuesta a estas cuestiones, el profesorado de la asignatura asumió algunos principios fundamentales, en los que apoyar su práctica docente, que ayudaran a definir los objetivos educativos perseguidos. De esta manera, se pretendía potenciar un Aprendizaje:

- Activo, es decir manipulativo y observante
- Constructivo e intencional
- Articulatorio y reflexivo
- Colaborativo y conversacional

A la vez que se esperaba que la Tecnología empleada complementara los medios convencionales para:

- Representar ideas y conocimiento en el proceso de su construcción.
- Elaborar el conocimiento accediendo a información y comparando visiones o perspectivas.
- Representar y simular problemas reales y complejos.
- Colaborar, discutir y obtener consenso dentro del aula.

Estos principios esenciales permitieron dar respuesta a los dos objetivos educativos planteados por el profesorado de la asignatura; Por un lado *aumentar la interactividad en las relaciones alumno-profesor y centrar el proceso de enseñanza/aprendizaje en el alumno, para desarrollar en éste una postura mas activa.*

Y en segundo lugar, *generar actitudes y procedimientos para la corresponsabilidad en el proceso de aprendizaje [27] así como fomentar la concienciación social con respecto a la repercusión de los procesos y recursos tecnológicos, derivada del trabajo en equipo y apoyada por la actitud social y crítica de los profesores.*



Se desarrolló, a tal efecto, una propuesta educativa que integraba estudio de casos reales y aprendizaje por proyectos en dos planos: la clase real compuesta por el profesor y los alumnos, y un escenario virtual de apoyo al proyecto, con distintos actores (roles) implicados. La asignatura pretende acercar al ingeniero en formación a la realidad laboral que al finalizar sus estudios encontrará. Además de ayudarlo en la adquisición de los contenidos conceptuales necesarios dentro del campo de la arquitectura de ordenadores, también se pretende dotar al alumnado de estrategias de trabajo colaborativo que le serán igualmente indispensables. Se siguen de esta manera las recomendaciones tanto de la ACM-IEEE (Association for Computing Machinery & Institute of Electrical and Electronics Engineers) [28] en relación a los contenidos que se deben trabajar en el currículum de los ingenieros en telecomunicación, como de la ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) [29]. Para conseguirlo, se diseñó un proyecto educativo complejo en el que el alumnado debía dar respuesta a un caso real. Como ingenieros debieron tomar decisiones acerca de la arquitectura más conveniente para un cliente ficticio. Esta fórmula ha permitido reforzar la integración de los contenidos prácticos con los teóricos, siguiendo las tendencias y recomendaciones internacionales. Los objetivos que perseguidos fueron:

1. Situar al alumnado en el contexto de un escenario más realista y “auténtico”.
2. Aprender a buscar, valorar y seleccionar la información.
3. Involucrar al alumnado en las tareas de diseño y de evaluación de sistemas, estudiando y comparando alternativas en términos de coste/rendimiento.
4. Acostumbrar al alumnado al trabajo en equipo, viendo que una tarea compleja requiere la colaboración de muchos.
5. Poder entender las soluciones que ofrecen otros y defender las propias.
6. Ver a través de distintos casos de estudio, que las soluciones dependen de las premisas realistas de cada caso.
7. Usar métodos de aprendizaje colaborativo a través de algunas herramientas telemáticas, así como con la convivencia.

La situación real a la que el alumnado debía dar respuesta, se situaba dentro del mercado, y más concretamente en el sector de las empresas dedicadas a la construcción de ordenadores. Como en cualquier otro sector, se fabrican productos materiales y se ofrecen servicios, que son consumidos por unos clientes. En el proceso intervienen numerosas partes que se complementan (Ver figura 1.2.1.a)

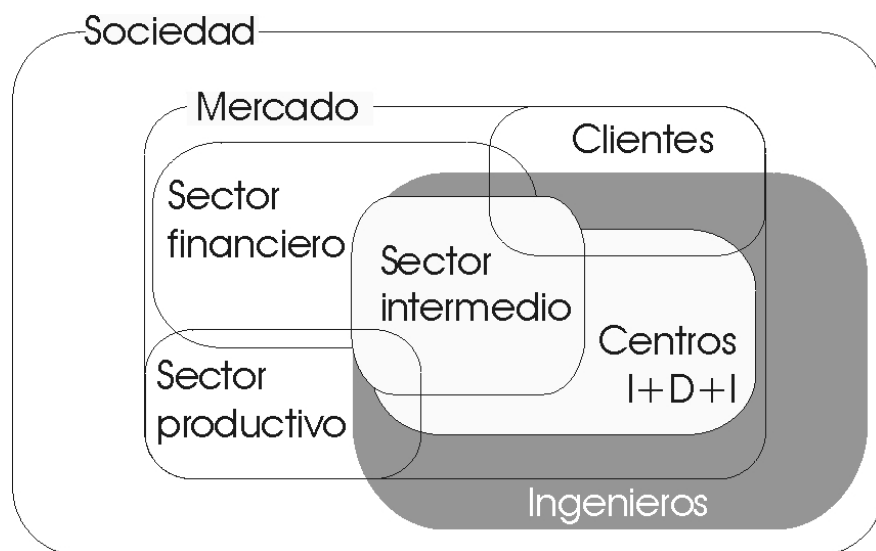


Figura 1.2.1.a: Actores implicados en la asignatura

Los actores, que podemos destacar son los siguientes:

- **El sector productivo**, representado por empresas fabricantes tanto de componentes para equipos informáticos como de servicios técnicos completos.
- **Los clientes/consumidores** de los productos y servicios del sector de la arquitectura de ordenadores.
- **El sector intermedio**, como comercio, medios de comunicación etc. que interviene entre productores y consumidores. Éste traslada los productos y forma opinión sobre los mismos, etc.

- **Las empresas consultoras**, que estudian el mercado y las tecnologías, asesoran a clientes finales, productores o simplemente publican sus estudios.
- **Los centros de I+D+i** (Investigación, Desarrollo e innovación), institutos de investigación/universidades privados o públicos. Estos generan conocimientos con investigación básica o aplicada, generan prototipos y ofrecen la materia prima para las empresas fabricantes. En el sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), en el que se mueven, personas de muchos institutos se convierten en promotores de empresas productoras.
- **El sector financiero**, que cobra cada vez mayor importancia, con especial interés al denominado “capital de riesgo” y los inversores en las bolsas de valores. Estos tipos de capital tienen mucha influencia en empresas con ideas tecnológicas novedosas, donde se arriesgan con la expectativa de obtener grandes beneficios.
- **La sociedad**, como último pero no menos importante participante en el proceso. Ella marca las pautas, objetivos, recibe los beneficios o perjuicios de este sector tecnológico e interviene para su mejora.
- **Los ingenieros** actuales o futuros, es decir el alumnado de la asignatura, que forman parte de todos los anteriores roles.

El alumnado no sólo debía conocer a los actores implicados en el proceso, si no que tenía que ser consciente del flujo habitual que se produce entre ellos.

En primer lugar, el **cliente final** necesita realizar unas determinadas tareas dentro del sector productivo en el que se encuentra. Generalmente desarrolla un análisis exhaustivo de la realidad, y plantea los requisitos funcionales que debe cumplir la máquina que adquiera. En otros términos, conoce su situación y describe en su lenguaje, qué quiere hacer y con qué presupuesto.

Por otro lado, la **empresa productora** necesita fabricar productos u ofrecer servicios para un sector determinado del mercado. Por ello analiza las necesidades concretas de ese sector. En ambos casos, se necesita un análisis de la situación del cliente concreto o del sector del mercado representado por él. Ambos quieren optimizar la *relación coste/rendimiento*, pero cada uno desde su perspectiva.

Las **empresas consultoras** son las más apropiadas para adquirir un conocimiento más claro de la relación entre necesidades y ofertas. Por ello, normalmente el cliente o el productor se dirige a ellas para poder analizar con mayor profundidad el caso, y traducir unas necesidades funcionales a especificaciones técnicas reales.

Este contacto se realiza a través de los **asesores técnicos** de los clientes o el departamento de ingeniería de los productores. Hay que tener en cuenta que muchas veces los propios fabricantes tienen una filial de consultoría.

El departamento de Ingeniería de la empresa consultora o de la empresa fabricante recibe los requisitos generales y empieza a trabajar en:

- estudiar las especificaciones técnicas.
- recabar información adicional sobre alternativas existentes en el mercado, tendencias tecnológicas, ver la necesidad de nuevas soluciones y en su caso diseñarlas.
- utilizar información disponible y/o elegir, diseñar y usar *benchmarks* para la evaluación del rendimiento de las alternativas.
- analizar los costes de las soluciones, junto con los departamentos comerciales, administrativos y de *marketing*.
- plantear propuestas parciales sobre subsistemas de la solución global.
- unificar las soluciones parciales y evaluar la solución global.

Finalmente, los estrategias **de la empresa fabricante y del cliente final** llegan a evaluar las alternativas y tomar las decisiones finales, basándose en la información proporcionada por la empresa consultora.

Una vez que el alumnado era consciente tanto de los roles implicados en todo el proceso, como de los flujos que se producen entre ellos, dentro del sector, se les planteaba el caso concreto al que debían dar respuesta a lo largo del cuatrimestre.

El alumnado tenía que asumir el rol de ingeniero dentro de una empresa consultora denominada “*ANDERPRICE*”; el profesor en contraposición, asumía el rol del cliente, pero también otros papeles menores, como el de las empresas constructoras. La principal tarea del alumnado era la de asesorar a una

empresa constructora de equipos informáticos acerca de la máquina que debía construir atendiendo a las demandas y necesidades de determinados clientes (casos de estudio). Para ello se les describía una situación de mercado concreta, en el que las partes constituyentes eran:

1- Una Empresa fabricante de sistemas informáticos denominada DLX, cuya estrategia se basa en la arquitectura DLX de la filosofía RISC y los sistemas abiertos. Su estructura se encabeza por un estratega-director o *consejero delegado*, y está formada por los departamentos de Fabricación, *Marketing*, Comercial e Ingeniería, entre otros. Su departamento de Ingeniería está compuesto por equipos dedicados a diversos subsistemas:

- ING MP: microprocesadores (CPU)
- ING MEM: jerarquía de memoria,
- ING ES: entrada/salida,
- ING SB: software base (compiladores, sistemas operativos), y *middleware*.
- ING SA: software de aplicaciones,
- ING INT: integración del sistema global

2- Varias empresas competidoras de la anterior, de las cuales se destacan:

- WINTEL: Con arquitectura Intel y sistema operativo Microsoft Windows.
- ALPHAUNIX: Con arquitectura Alpha, y con sistema operativo basado en Unix.
- SPARCSOLARIS: Con arquitectura Sparc de Sun Microsystems y sistema operativo Solares, una variante de Unix.
- MIPSNT: Con arquitectura MIPS de Silicon Graphics y sistema operativo Windows NT.

3- Una empresa consultora denominada “Anderprice”, que asesora principalmente a los clientes finales. Sus características son similares a las conocidas consultoras *Andersen Consulting*, *PriceWaterhouseCoopers*, o *DMRConsulting*.

4- Una asesoría denominada “Finanzas”, en la que se encuentran una serie de asesores financieros e inversores de capital de riesgo.

5- Organismos de investigación-desarrollo-innovación I+D+i, como universidades, centros de investigación (CSIC), o hasta filiales de empresas productoras, p.ej. Telefonica I+D.

6- Organismos independientes de evaluación del rendimiento de los sistemas informáticos, con máximo exponente el SPEC (consorcio de fabricantes, universidades, etc).

7- Clientes finales: Son los casos de estudio dentro de la asignatura en torno a los que girará el proyecto a realizar; caracterizan distintos sectores del mercado. Cada curso académico el profesorado asume cinco casos de estudio (clientes) distintos (Ver figura 2.2), para los que el alumnado deberá aportar soluciones. Estas soluciones se concretarán en especificaciones técnicas del equipo informático que más les convenga para sus necesidades. El alumnado recibe un enunciado explicativo con las principales características del cliente para el que deberán trabajar, además de sendos dossiers con información complementaria.

La asignatura está constituida por 6 créditos, de los cuales 2 son teóricos y 4 prácticos. Esto hace que la docencia se divida en clases de teoría y en sesiones de laboratorio. Las clases magistrales de teoría se realizan con el curso al completo, contando con un total de entre 100 y 130 alumnos; las sesiones de laboratorio se realizan en tres sesiones o turnos de 40 personas. Esta cuestión aporta mucha riqueza al proyecto que se le plantea al alumnado, puesto que hay varios grupos de personas, que pertenecen a turnos distintos, trabajando en paralelo un mismo cliente. (Ver Figura 1.2.1.b) Esta fórmula de trabajo contribuye además, a fomentar distintas formas de interacción dentro del aula.

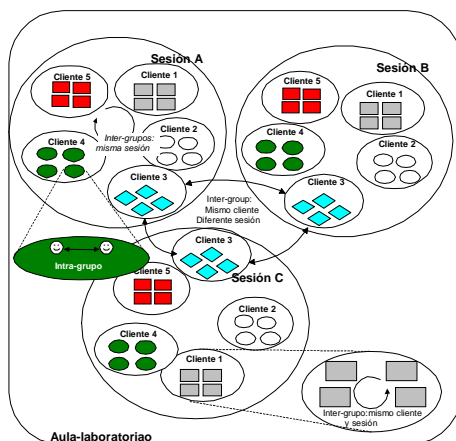


Figura 1.2.1.b: Estructura de clase presentando niveles y aspectos de colaboración.

El proyecto al que el alumnado debe enfrentarse, se encuentra dividido en cuatro períodos; un período inicial de introducción, dos subproyectos con contenidos propios, y un período final tanto de contenidos, como de integración y reflexión global. En el período inicial, se introduce la asignatura, el método empleado, las herramientas que se utilizarán y el entorno de trabajo. Los alumnos se dividen en parejas, y escogen uno de los cinco casos de estudio (clientes).

Para cada subproyecto, se le entrega a cada alumno/a el enunciado del mismo; se presentan las herramientas y el entorno de trabajo a utilizar, y se discute el planteamiento y preguntas del mismo. Posteriormente, se ofrece un modelo de informe, que guiará la redacción del mismo. En la mitad del subproyecto, se realiza una revisión en clase del progreso, que se basa en las opiniones recogidas en un cuestionario que se rellena anteriormente. Al final se genera un informe “cerrado” donde cada grupo expone sus conclusiones parciales, contestando a las preguntas formuladas en el enunciado y siguiendo el modelo ofrecido. Tras la entrega del informe se realiza una revisión en clase del trabajo realizado a lo largo de todo el subproyecto, basándose igualmente en las opiniones recogidas en un segundo cuestionario.

A continuación se describe más detalladamente cada uno de los subproyectos.

**Primer Subproyecto:** Como primer paso, el alumnado tiene que acostumbrarse a los medios y al entorno de trabajo en la asignatura. A continuación, tiene que recoger información y situar con claridad los actores del escenario del proyecto. Luego, como ingeniero de ANDERPRICE debe definir los principales requisitos funcionales y no funcionales del cliente, teniendo siempre en cuenta la relación coste/rendimiento. En función de los requisitos funcionales y un marco teórico de los sistemas informáticos, concreta una metodología de trabajo para el resto del proyecto. En este sentido, se hace un primer esbozo del sistema a obtener, a partir de la traducción de especificaciones funcionales a especificaciones técnicas. Un importante paso es el de la definición de la carga de trabajo del cliente. A continuación, el ingeniero se centra en el estudio de las máquinas de su laboratorio o de otras que tiene a su alcance. Para ello, trabaja sobre *benchmarks*<sup>8</sup> de diversos tipos que correspondan a la carga real de trabajo del cliente. El estudio de los *benchmarks* tiene como objetivo valorar este medio tan importante de evaluación de rendimiento, en sus distintas variantes.

Finalmente, el ingeniero se aproxima al aspecto del coste de las máquinas estudiadas, y tener una primera valoración de la relación coste/rendimiento. Con este aumento de conocimiento (*know-how*) de ANDERPRICE, se intenta extrapolar las conclusiones al sistema que se piensa proponer.

Como resultado de este primer subproyecto, se espera que el alumnado tenga:

- a) Una visión más clara del proyecto y de sus actores.
- b) Una descripción de las especificaciones funcionales y técnicas del cliente, así como de su carga de trabajo.
- c) Un análisis de la relación coste/rendimiento de las máquinas de su laboratorio, basándose en información proveniente de los *benchmarks* y del mercado.
- d) Un primer bosquejo del sistema propuesto al cliente.
- e) Un mayor conocimiento de los métodos de evaluación de rendimiento y de la metodología a seguir.

**Segundo Subproyecto:** En esta fase, se estudia en profundidad el subsistema más importante, la CPU. Basándose en las especificaciones y los resultados de los *benchmarks* sobre máquinas reales, ahora se pretende estudiar distintas alternativas de diseño de la arquitectura del microprocesador, con énfasis en la segmentación, la gestión de los saltos, la planificación dinámica y la emisión múltiple de instrucciones. En la última fase, se inicia el estudio de la jerarquía de memoria, con especial dedicación a la memoria cache.

La base del estudio es la arquitectura DLX, principal elemento de la empresa DLX. Para ello, se utilizan diversos simuladores que permiten el estudio de coste y rendimiento de las distintas alternativas, sin la necesidad de tener una máquina física a estudiar. Para ello se necesita el diseño de un simple *benchmark* sintético que represente lo mejor posible la carga de trabajo real del cliente. Se intentará también extrapolar las conclusiones a otras arquitecturas propuestas por empresas de la competencia.

---

<sup>8</sup> Programas informáticos utilizados para medir el rendimiento tanto del software como del hardware de una máquina en concreto. En él se pueden determinar distintas especificaciones de una máquina para simular su rendimiento.

Al final de este subproyecto se espera que el alumnado obtenga:

- a) Una primera aproximación al diseño de microprocesador.
- b) Un mayor conocimiento de los ingenieros de la empresa DLX, y, en segundo nivel, de la consultora ANDERPRICE sobre la bondad de las distintas alternativas de diseño de microprocesadores.
- c) Una valoración de las características más importantes del diseño actual de microprocesadores.
- d) Una valoración de los simuladores como una alternativa de evaluación de rendimiento y de ayuda al diseño de artefactos.
- e) Una valoración de arquitecturas de sistemas de paralelismo a nivel alto, tales como sistemas multiprocesadores, *clusters* y mallas (*grids*) de ordenadores, etc
- f) Una propuesta de CPU para el cliente, basada en la relación coste/rendimiento, junto con sugerencias para la estrategia de DLX. Al mismo tiempo, será importante la extrapolación a otras arquitecturas no estudiadas, de las empresas competidoras de DLX.
- g) Una segunda visión más refinada de la máquina y del sistema telemático a proponer.

**Tercer Subproyecto:** En este último subproyecto, se pretende estudiar otros subsistemas, poniendo especial atención en el resto de los niveles de la jerarquía de memoria, la entrada/salida, y los principales componentes del software. Al mismo tiempo, se consigue la tercera y última versión del sistema sugerido al cliente. En este caso, se utilizan también simuladores que aprovechen las trazas producidas en el segundo subproyecto. Se intenta también valorar aspectos de entrada/ salida con *benchmarks* sobre las máquinas reales, como por ejemplo el comportamiento de servidores de ficheros, o de Web.

La diferencia más importante de este subproyecto es su realización por parte de todos los grupos del mismo turno que tratan el mismo cliente. Así, además del desarrollo de los contenidos propios de estos subsistemas, se deberá converger hacia una solución completa de un sistema que integre las soluciones parciales de cada grupo. En este sentido se revisa el trabajo realizado durante todo el proyecto y se produce el informe final.

La estructura social de colaboración del alumnado en el proyecto, va creciendo a medida que éste avanza. El primer y segundo subproyecto se realizan en parejas. El informe correspondiente al tercero, debe ser redactado por todos los grupos del mismo turno que trabajan con el mismo caso de estudio. Y el informe final debe ser redactado por todo el alumnado que pertenece a un mismo cliente, por lo que se unen grupos procedentes de los tres turnos. Como veremos en el capítulo siguiente, esta estructura de trabajo es alabada por unos y odiada por otros, puesto que a la vez que enriquece, también dificulta sobremanera la evolución del trabajo del alumnado.

Todo el proyecto se apoya a su vez, tanto en las clases teóricas que introducen los contenidos necesarios para su realización, como en las horas de tutoría voluntarias, donde se van cubriendo temas “transversales”, tales como la redacción de un informe, la búsqueda de información, el trabajo en gran grupo, etc. Estas tutorías se realizan con una periodicidad de dos semanas.

Teniendo en cuenta que la asignatura sigue los planteamientos del CSCL, fueron numerosas las tecnologías que se emplearon como soporte al proceso educativo. Destacamos entre ellas las siguientes:

**BSCW:** La plataforma colaborativa BSCW [30] es básicamente un espacio de trabajo compartido, una aplicación general que puede ser usada para, por ejemplo, almacenar documentos -u otros objetos- que tratan sobre un proyecto o sobre un grupo de trabajo concreto. Esta plataforma sirvió de apoyo a la docencia fundamentalmente, aunque como comentábamos anteriormente, también proporcionó los logs de eventos para su posterior análisis. BSCW gestiona un determinado nº de espacios compartidos, cada uno de ellos accesible a los miembros de un grupo usando un simple nombre de usuario y una contraseña personal. Cada espacio puede contener varios tipos de información como documentos, imágenes, enlaces a páginas Web, foros de discusión, información de contacto de los miembros del grupo, etc. El contenido de cada espacio se estructura al estilo de jerarquías de subdirectorios y objetos, o lo que es lo mismo, de carpetas y documentos. Evidentemente, además de permitir recabar información desde la Web, los usuarios también pueden incluir información relevante en el servidor, quedando ésta disponible para el resto de los usuarios del mismo grupo. Las principales características de la plataforma son:

- Identificación, de cada usuario antes de entrar en el espacio.
- Foros de discusión en los que las distintas intervenciones se estructuran en un formato sencillo que facilita el seguimiento cronológico de las mismas.
- Derechos de acceso, gestionados por un sofisticado sistema de acceso que permite, por ejemplo, que algunos usuarios tengan control completo sobre los objetos mientras otros lo tienen limitado hasta un determinado nivel (entre otros muchos, sólo lectura).

- Facilidades de búsqueda, de gran interés en espacios con gran actividad, reducen el tiempo de acceso a objetos gracias a localizaciones en base a su nombre, contenido o propiedades específicas como autor o fecha de modificación. Además, la búsqueda puede ser ampliada a la Web, fuera del espacio compartido, y el resultado importado al mismo.
- Conversión entre distintos formatos, por ejemplo, intercambiar el formato de un documento Word a HTML antes de acceder a su contenido.
- Gestión de versiones, incluyendo la posibilidad de limitar las versiones aceptables, lo que facilita la reunión de diferentes aportaciones de varios miembros en un documento común.
- Soporte multi-lingual que permite a cada miembro del grupo disponer de un entorno personalizado a nivel de menús.
- Servicio de eventos, quizás una de las características más interesantes en general y particularmente en el caso del apoyo a la enseñanza-aprendizaje. Este servicio permite a un usuario conocer las actividades de los demás usuarios en el entorno compartido. Un sistema robotizado puede, de forma opcional para cada miembro, remitir un correo electrónico por cada evento registrado en el entorno o bien en forma de resumen diario

Los beneficios más importantes que aportan a nuestro caso son:

- Nos permite crear un repositorio con toda la documentación de la asignatura: Temario, presentaciones con diapositivas, artículos de interés, etc
- Nos permite crear espacios de debate que complementan los contenidos trabajados en la asignatura.
- Nos permite crear grupos de trabajo en los que el alumnado participa generando los documentos que conformarán el proyecto final de la asignatura.
- Nos permite establecer procesos de tutoría asíncrona. (ver apartado D)
- Facilita la recogida automática de los eventos que ocurren en su seno, aportando una información valiosísima de las redes sociales mediadas que se generan en el proceso educativo.

**QUEST:** Quest [31] es un software desarrollado en el grupo de investigación GSIC-EMIC que permite automatizar el ciclo de vida completo de cuestionarios. Entre sus funcionalidades se encuentran la edición de cuestionarios, su publicación en web, y la contestación de los mismos también vía web. A su vez permite almacenar las respuestas que los usuarios hayan aportado, procesando de diversas maneras las respuestas; generando ficheros RTF, enviados a Nud\*IST para su posterior análisis; generando ficheros de hoja de cálculo para el análisis cuantitativo, y ficheros XML con las interacciones, para su estudio mediante análisis de redes sociales con SAMSA.

Esta fórmula de elaboración y gestión de cuestionarios vía web, se ha mostrado como una técnica que aporta valiosísimos datos, y hace mucho más llevadera la penosa labor de procesamiento de información. También aporta calidad a los debates generados en la asignatura después de cada subproyecto. Permite que el profesorado obtenga, en una tabla comparativa, las respuestas que el alumnado ha vertido en la encuesta previa realizada. Esta cuestión le facilita al profesorado la tarea de preparación de los debates en gran grupo.

**SAMSA** (System for Adjacency Matrix and Sociogram-based Analysis) apoya el análisis de redes sociales. Contiene varios módulos de entrada, que toman datos de diferentes fuentes (observaciones y logs de eventos respectivamente), y los transforman en ficheros XML. SAMSA permite al investigador seleccionar y configurar la red que quiere estudiar (seleccionando fechas, actores, y tipo de relación). A partir del fichero de interacciones y de estos parámetros de configuración, SAMSA construye la matriz que representa la red (*sociomatrix*), y calcula las medidas elegidas por el evaluador, que son mostradas como salida. Con el fin de facilitar estudios más detallados, el sistema produce como salida un fichero en formato DL (Data Language), formato aceptado por UCINET, un paquete software genérico para análisis de redes sociales. Gracias a esta función, SAMSA, además de apoyar el esquema de recogida de datos que estamos presentando, es útil para la investigación en análisis de redes sociales, ya que convierte automáticamente diferentes fuentes de datos al formato de UCINET, evitando los siempre costosos procedimientos de transformación de datos.

#### *1.2.1.b Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*

La asignatura troncal Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación consta de cuatro créditos, y constituye una formación transversal a las distintas titulaciones de Maestro y Educación Social que se imparten en la Facultad de Educación y Trabajo Social de la Universidad de Valladolid.

Durante el curso académico 2005-2006, después de poner en marcha y obtener resultados de evaluación de una experiencia de innovación previa dentro de la mencionada asignatura (Rubia-Avi et al, 2006), el profesorado de la asignatura comenzó a madurar nuevas propuestas que ayudasen a mejorar los puntos débiles mostrados por la evaluación.

La innovación mencionada, desencadenante de la que nos ocupa, se basaba en los principios del *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL). La asignatura se desarrollaba como un proyecto completo y complejo al que el alumnado debía ir dando respuesta a lo largo del curso académico. La asignatura, siguiendo las líneas de la declaración de Bologna [32], estaba plenamente centrada en el alumno, dando especial relevancia al uso de un Learning Management System (LMS) de apoyo a la evolución de los aprendizajes y a los procesos de tutoría individualizada. El diseño educativo fue evaluado y se obtuvieron algunas conclusiones a partir de las cuales surgió la experiencia que describimos aquí. Algunas de estas cuestiones particulares se pueden resumir en: a) el diseño educativo generaba un exceso de carga de trabajo en el alumnado y en el profesorado. b) La distribución del alumnado en grupos de trabajo heterogéneos cambiantes dificultaba el devenir de la asignatura. c) el alumnado no disponía de un guión de aprendizaje, más allá del programa de la asignatura, que le guiase a lo largo del complejo diseño de aprendizaje colaborativo. d) El diseño de la asignatura era muy extenso en su parte teórica, minimizando el tiempo que el alumnado podía dedicar a la aplicación práctica de los contenidos teóricos trabajados. e) Los recursos tecnológicos de apoyo empleados no se entendían como una unidad; lo que dificultaba su uso por parte del alumnado.

Teniendo presentes estos problemas, el profesorado decidió rediseñar la asignatura uniendo en un mismo diseño educativo los planteamientos del CSCL y los del IBL (aprendizaje por indagación) [33], como solución a las carencias evidenciadas por la evaluación desarrollada. Esta unión se produjo porque tanto el IBL como el CSCL presentan una manera común de entender el proceso educativo. Entre otras cuestiones comparten:

- Ambos planteamientos pedagógicos entienden que la educación ha de entenderse de manera global respecto de las áreas que concurren a la hora de planificar y realizar las actividades educativas.
- También asumen que dichas actividades deben estar apoyadas en situaciones reales o cercanas, porque como entiende el profesorado, apoyándose en las teorías mediacionales de la psicología, una persona aprende mejor desde los contenidos que tienen significado concreto en su mundo o que de alguna manera conceptualiza, construyendo conceptos nuevos sobre los que ya posee.
- A su vez, comparten la forma de plantear los aprendizajes, formulando no tanto estructuras formales de contenidos sino preguntas sobre situaciones entendidas como problemas, es decir, acercándose al mundo desde una perspectiva problematizadora.
- Otro aspecto en el que concurren estas dos corrientes es la forma en que se plantean las tareas de aprendizaje, pensando que la mejor forma de realizar el proceso de aprendizaje es construyendo ideas personales que ayuden a reconstruir los conceptos aprendidos dentro de cada persona, en vez de repetir mecánicamente dichos conceptos objeto de aprendizaje; asumiendo, de esta forma, el proceso de integración de conceptos y esquemas mentales de la realidad por medio de la reflexión.
- Y por último, ambas corrientes conciben de una manera más o menos extendida que el proceso de trabajo para un buen desarrollo del aprendizaje, se ha de producir necesariamente por medio de la relación social de las personas que aprenden juntas, considerando el trabajo en grupo y la participación activa de los educandos, como algo fundamental para su educación.

Siguiendo estos planteamientos se diseñó la asignatura de NNTT para un grupo de 46 alumnos/as del primer curso de la titulación de Educación Social en el primer semestre del curso académico 2006-2007. De esta forma, se propusieron seis temas divididos en cinco fases comunes, tal y como describe el IBL (Ver figura 1.2.1.c): Pregunta, investiga, crea, discute y reflexiona. La primera fase está formada por una o varias preguntas que guían el trabajo a través del tema. No tienen una respuesta única ni correcta, sino que son de carácter abierto, promoviendo así el debate y la reflexión sobre el contenido a tratar. La segunda fase, investiga, está compuesta por una serie de materiales (artículos, presentaciones, etc) que ayudan al alumnado a dar respuesta a la pregunta de la etapa anterior. Posteriormente el alumnado debe crear un artefacto fruto de su investigación, para que en la cuarta fase sea criticado por sus iguales. El proceso finaliza con una reflexión personal alrededor de los aprendizajes más significativos alcanzados en cada tema.



Figura 1.2.1.c: Ciclo de aprendizaje/Indagación propuesto por el IBL

Como puede apreciarse en la figura 1.2.1.d, se diseñaron seis temas tratando de dar respuesta a grandes aspectos relacionados con la integración curricular de las TIC's en los centros educativos españoles. La principal ventaja que aporta esta forma de trabajo, constituida por una suerte de espiral circular, tiene que ver con la transferencia que el alumnado puede hacer de los contenidos procedimentales trabajados. Se mantiene una fórmula de trabajo consistente a lo largo de los 6 temas propuestos, a pesar de que sus contenidos y objetivos difieren sustancialmente.



Figura 1.2.1.d: Temario de la asignatura

De esta forma, la asignatura quedó dividida en seis bloques de aproximadamente dos semanas de duración cada uno, a excepción del cuarto al que, por su especial complejidad se le dedicó el doble de tiempo.

Un aspecto relevante a destacar, estrechamente relacionado con las pretensiones de la asignatura de fomentar aprendizajes contextualizados, se encuentra en el hecho de que el alumnado siempre tiene como punto de referencia un caso de estudio para el que debe ir generando distintos artefactos educativos. El caso describe pormenorizadamente un centro educativo del que el alumnado de la asignatura forma parte. Se diseñó integrando un número significativo de características relevantes para el diseño educativo propuesto, tomando siempre como referencia centros escolares de la ciudad de Valladolid, bien conocidos por el profesorado.



Uno de los puntos críticos a los que el profesorado de la asignatura tuvo que hacer frente fue el de la selección de la tecnología de apoyo al proceso educativo. Hasta ese momento venían utilizando la plataforma Synergeia, pero a pesar de sus grandes potencialidades como entorno favorecedor de la colaboración, no resultaba suficiente. Su elevada flexibilidad hacía que el alumnado entendiese cada tema como disjunto del anterior, haciendo que el proceso educativo no fuese contemplado como un todo. Por este motivo analizaron y discutieron distintas posibilidades tecnológicas (Plone, i-labs, moodle, .LRN) decidiendo al final la integración de la tecnología wiki con la plataforma Synergeia que ya venían usando en cursos anteriores.

Una de las principales ventajas que aporta el uso de esta tecnología para desarrollar los temas de la asignatura siguiendo el modelo del IBL, es que permite la escritura de documentos colectivamente por medio de un lenguaje de wikitexto editado mediante un navegador.

No obstante, esta tecnología no aportaba todos los requisitos que el diseño educativo de la asignatura requería. El profesorado consideró necesario disponer de un entorno privado y accesible únicamente al alumnado matriculado para generar y compartir la información “sensible” que se generase durante el curso. Por este motivo se optó por seguir utilizando Synergeia como repositorio de información y lugar para establecer debates asíncronos privados alrededor de la fase “discute” de cada tema. De esta manera, algunos espacios de la wiki apuntaban a entornos cerrados gestionados dentro de Synergeia.

Además de estas dos herramientas y como consecuencia de la relevancia que las dinámicas de tutoría tienen en los escenarios CSCL [34], se pensó en la utilización de dos herramientas diseñadas en el seno del grupo GSIC-EMIC. Quest y Samsa (previamente descritos).

La confluencia de estas cuatro tecnologías permitió generar un espacio de trabajo único aglutinando el diseño completo de aprendizaje, y facilitando de esta forma lo que denominamos como co(wiki)laboración. El resultado del entorno al que el alumnado tuvo acceso (figura 1.2.1.f) está accesible en <http://hera.fed.uva.es/wiki>. Se puede observar cómo se integraron cuatro tecnologías distintas de forma transparente al alumnado, permitiendo de esta forma que la tecnología de soporte se convirtiera en una respuesta más adaptada a las peculiaridades y necesidades de un proceso educativo basado en la colaboración mediada por tecnología.



Figura 1.2.1.f: Aspecto del entorno colaborativo diseñado para la asignatura Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación

Como se ha observado durante la descripción de las dos experiencias innovadoras que marcan la experiencia acumulada por el grupo GSIC-EMIC, han sido numerosas las herramientas tecnológicas diseñadas para dar respuesta a las demandas educativas de ambos escenarios educativos. Destinamos por ello la siguiente sección a describirlas brevemente.

### 1.2.2- Herramientas previamente desarrolladas en el grupo GSIC-EMIC

Como se puede observar en las descripciones de las dos asignaturas mostradas en la sección anterior, fueron numerosas las tecnologías que se utilizaron como soporte a los diseños educativos innovadores implementados. No obstante, además de las utilizadas, unas diseñados dentro del grupo GSIC-EMIC (Quest y Samsa), y otras no (BSCW, Synergeia), el mencionado grupo de investigación ha generado durante los últimos años otras herramientas tecnológicas centradas en el desarrollo de procesos sociales de aprendizaje. Algunas de ellas son: Collage [35], Bersatide [36], Ontoolsearch [37], y Gridcole [38]. La adaptación de estas herramientas a las necesidades específicas de la Educación primaria constituirá uno de los pilares de apoyo sobre los que se trabajará en el proyecto que presentamos. A continuación mostramos una somera descripción de sus principales características.

**Collage:** Collage (editor de diseños de aprendizaje colaborativo) es una herramienta de autoría conforme a IMS-LD [39], especializada en dar soporte a procesos de aprendizaje colaborativo y basada en patrones (patrones de flujo de aprendizaje colaborativo). Collage permite a un educador la generación de diseños de aprendizaje colaborativo estableciendo las fases en las que se dividirá su diseño educativo, los roles que asumirán los distintos participantes y las herramientas tecnológicas que darán apoyo a cada fase del proceso. Collage genera diseños de aprendizaje conforme a la especificación IMS-LD que posteriormente serán interpretados por un player.

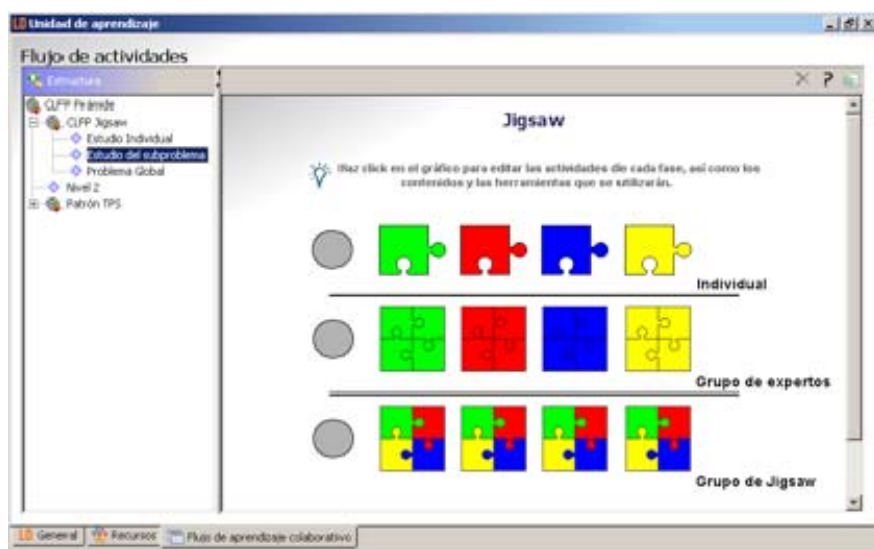


Figura 1.2.2.a: Aspecto de Collage

**Bersatide:** Bersatide es una herramienta que ayuda al profesorado a diseñar un escenario de enseñanza-aprendizaje basado en los principios del CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). La herramienta web que se encuentra disponible en <http://hera.fed.uva.es/~ivan/bersatide> plantea al profesorado universitario los distintos pasos a dar a la hora de confeccionar un diseño educativo basado en la colaboración.



Figura 1.2.2.b: Aspecto de Bersatide

**Ontoolsearch:** Ontoolsearch es un sistema interactivo que puede ser empleado por los educadores para la búsqueda de herramientas de aprendizaje. Es especialmente adecuado para buscar herramientas de aprendizaje colaborativo, ya que permite realizar la búsqueda por sus propiedades colaborativas. Ontoolsearch usa una ontología, denominada Ontoolsearch, para describir estas herramientas permitiendo búsquedas semánticas (por conceptos) superando así varios de los inconvenientes de las búsquedas por palabras clave. Estas herramientas pueden ofrecerse como servicios por proveedores externos, por lo que Ontoolsearch/Ontoolcole permite realizar la búsqueda de servicios en sistemas como Gridcole. Ontoolsearch ofrece una interfaz gráfica para la realización de consultas mediante la manipulación directa de los elementos de la interfaz. Presenta los tipos de herramientas organizados en un grafo que el educador puede manipular e incluir en su consulta. Asimismo las consultas pueden refinarse incluyendo las tareas que desea realizar con una herramienta, quién las realiza y los artefactos que se requieren como entrada o se producen al realizar una tarea. La interfaz de Ontoolsearch está organizada en pestañas con las que pueden formularse consultas, analizar los resultados de las mismas o acceder al histórico de la sesión.

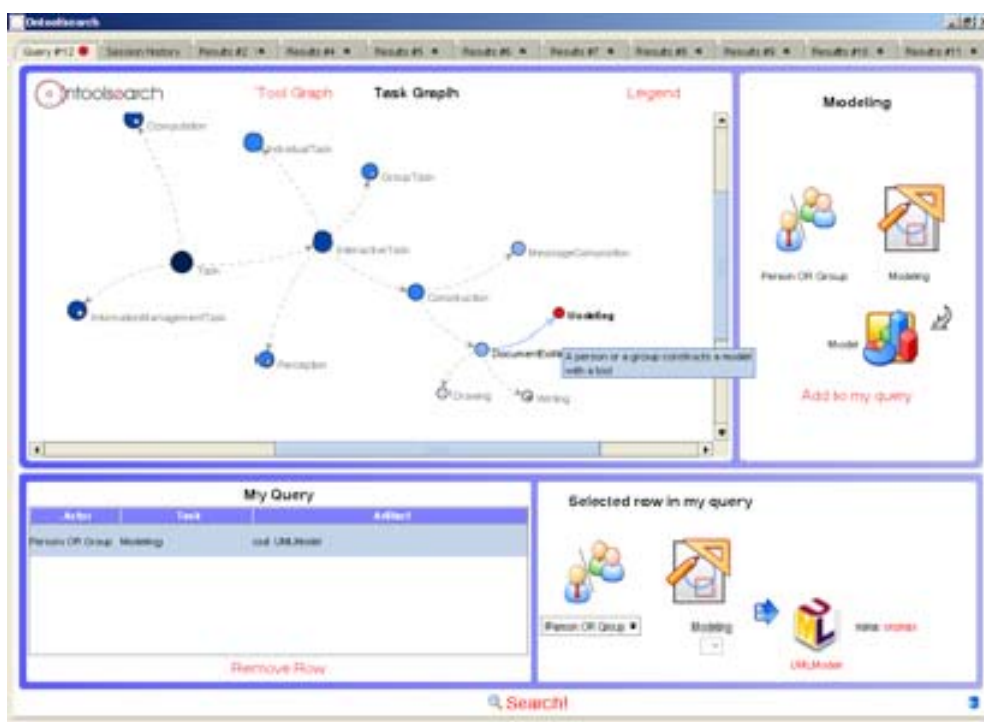


Figura 1.2.2.c: Aspecto de Ontoolsearch

**Gridcole:** Gridcole es un sistema basado en tecnología Grid <sup>9</sup> que puede ser empleado para apoyar la realización de las situaciones de aprendizaje colaborativo descritas en los guiones IMS-LD creados con Collage. Este sistema puede ser fácilmente modificado por los educadores con el objetivo de integrar herramientas basadas en servicios grid que vayan a ser utilizadas en el apoyo de una situación dada. Gridcole también es capaz de interpretar los guiones IMS-LD para guiar a los participantes de una situación de aprendizaje colaborativo a través de la secuencia de actividades definidas por el educador en dichos guiones. Además, pone a disposición de los participantes las herramientas que deberían ser utilizadas en cada actividad y que han sido integradas previamente. En el caso de las herramientas colaborativas, éstas son automáticamente configuradas por el sistema de modo que los participantes son puestos en contacto con los compañeros con los que han de colaborar.

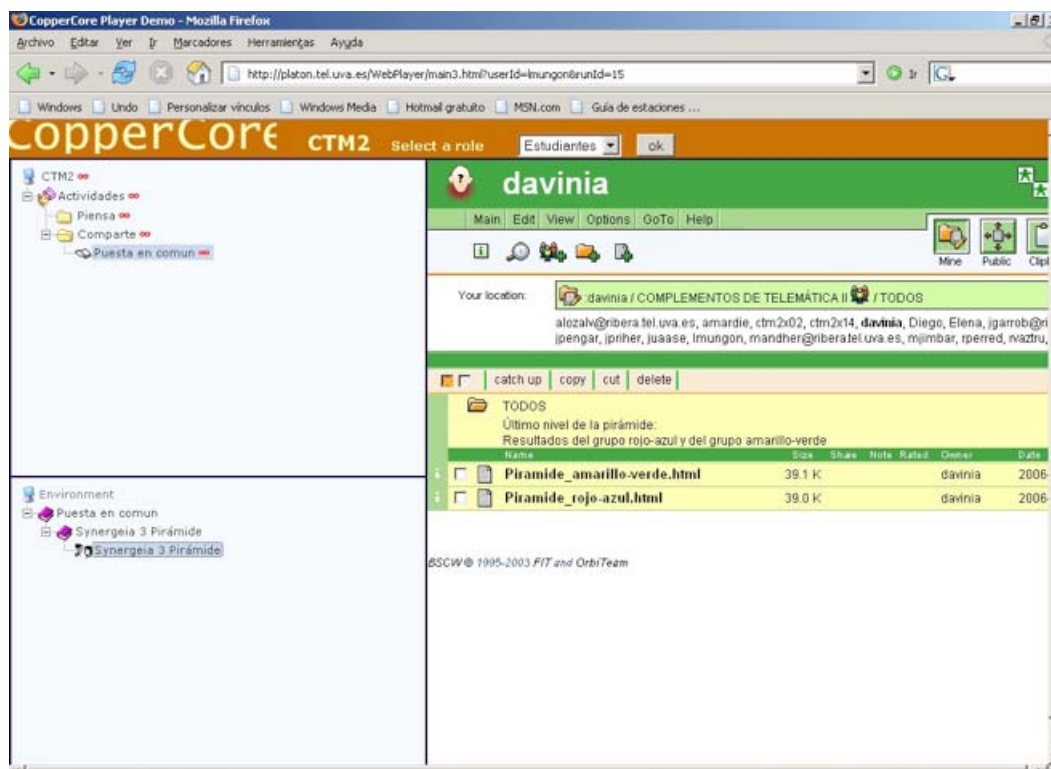


Figura 1.2.2.d: Aspecto de Gridcole

Las herramientas descritas, constituirán una sólida base sobre la que asentar la propuesta de adaptación y búsqueda de software libre que permita centrar los procesos de Enseñanza-Aprendizaje en el alumnado de primaria, puesto que han sido diseñadas desde estos planteamientos. En la sección siguiente planteamos una propuesta de solución tecnológica completa para escenarios educativos basados en los planteamientos del CSCL [34]. Se ha venido trabajando en ella durante los últimos dos años y su adaptación al campo de la Educación primaria constituirá uno de los objetivos planteados en el proyecto.

<sup>9</sup> La tecnología Grid surge del nuevo paradigma de computación distribuida propuesto por Ian Foster y Carl Kesselman a mediados de los 90. Se basa fundamentalmente en el acceso remoto a recursos computacionales, y su tecnología estándar es el Globus Toolkit. Su objetivo es permitir gestionar y distribuir la potencia de cálculo disponible, de tal forma que los usuarios se beneficien de la potencia de ordenadores infrautilizados que se encuentran dispersos geográficamente. Éstos ceden parte de sus recursos para procesar aplicaciones con funciones de cálculo avanzadas. Gracias a la tecnología Grid, el usuario puede utilizar toda la red o redes de ordenadores para solicitar la potencia que necesita de otros equipos que no trabajan al máximo de sus posibilidades para que les preste esos recursos sobrantes. De esta manera el usuario podrá acceder a un supercomputador virtual con la potencia suficiente para realizar de forma sencilla los cálculos avanzados. Es decir, si el usuario necesita más memoria RAM y más disco duro para almacenar un trabajo no hace falta que lo haga en el de su propio equipo, sino que puede utilizar el de los otros ordenadores de la red Grid.

### 1.2.3 Propuesta de solución tecnológica completa para escenarios CSCL

En la actualidad existen herramientas tecnológicas que dan soporte parcial a los requerimientos que los entornos colaborativos apoyados por tecnologías, plantean. Podemos encontrar por ejemplo, múltiples plataformas que fomentan la compartición de documentos entre el profesorado y el alumnado, como las conocidas LAMS<sup>10</sup>, .LEARN<sup>11</sup>, Synergeia<sup>12</sup>, Blackboard<sup>13</sup>, WebCT<sup>14</sup> o Moodle<sup>15</sup>. También encontramos herramientas que fomentan la realización conjunta de documentos, como Cmaptools<sup>16</sup> o Moon edit<sup>17</sup>. A su vez, existen herramientas que ayudan a desarrollar el proceso de evaluación de entornos CSCL basados en los principios del EEES como las ya mencionadas Quest, Nud\*ist Vivo, y SAMSA, utilizadas todas ellas en las asignaturas descritas anteriormente. También existen algunas herramientas, no demasiadas, que nos ayudan a definir Unidades de aprendizaje (UoL) colaborativas representadas computacionalmente bajo IMS-LD, como el ya mencionado Collage (Hernández et al, 2006). Y a su vez existen LMS (Learning management systems) capaces de interpretar y poner en práctica las unidades de aprendizaje generadas bajo la especificación IMS-LD (Ver .LRN, GRIDCOLE, Moodle). A pesar de la existencia de un volumen bastante considerable de herramientas aplicables a estos entornos, todavía no existe una solución tecnológica completa, creada específicamente para dar soporte a este tipo de procesos de forma global.

Por este motivo consideramos que resulta necesario trabajar en un modelo de tecnología que dé soporte completo a todo el proceso de diseño, toma de decisiones, planificación y puesta en práctica de entornos CSCL. A continuación aportamos en la figura 1.2.2.a una propuesta de solución tecnológica completa para este tipo de escenarios.

Nuestra propuesta parte de la necesidad que tiene el profesorado interesado en fomentar la colaboración y el aprendizaje centrado en el alumnado a través de tecnología, de herramientas que le faciliten su labor. El sistema debería disponer en primer lugar de una *herramienta de autoría* que guiase y ayudase al docente en el complejo diseño de su propio entorno CSCL. La herramienta podría basarse en las recomendaciones aportadas por Bersatide. A través de una serie de preguntas el profesor/a iría generando su diseño de forma sencilla. Devolvería bien el diseño educativo completo con una serie de recomendaciones en formato papel, bien un documento con metadatos del diseño CSCL y las recomendaciones de uso y aplicación. En función de las necesidades del docente, la herramienta podría basar el proceso de generación del diseño en patrones de flujo de aprendizaje, pudiendo también establecer otras aproximaciones si fuera necesario.

En el segundo caso el docente, ayudado por la aplicación de asesoramiento en el diseño, generaría un documento interpretable por segundas herramientas, en el que dispondría de su diseño educativo y una serie de recomendaciones de puesta en marcha tales como las metodologías colaborativas que podría utilizar, el tipo de tecnología que más se adecuara a sus intereses o las herramientas de apoyo a la evaluación que podría utilizar. Para ello la herramienta se serviría de la ayuda de herramientas de creación de patrones de flujos de aprendizaje colaborativo como Collage y de un asesor de búsqueda de recursos basado en Ontologías como Ontoolsearch. El mencionado asesor podría ayudar tanto en la búsqueda de herramientas adecuadas a cada diseño, así como en la búsqueda de estrategias de obtención de diseños CSCL/EEES. Por ejemplo, podría ayudar a decidir si un diseño requiere o no patrones de flujo de aprendizaje, e incluso dentro de esta elección cuál de ellos sería el más recomendable. Posteriormente necesitaríamos una segunda herramienta de autoría que nos permitiese concretar nuestro diseño educativo colaborativo. Esta herramienta tendría que ser capaz de interpretar los metadatos generados con anterioridad para junto con los nuevos que el docente introduzca, generar una UoL (Unidad de aprendizaje) (IMS-LD, 2001) con el diseño CSCL/EEES completo, incluyendo también su evaluación. Posteriormente, el docente requeriría de los servicios de un LMS que fuera capaz de interpretar la UoL diseñada generando llamadas, mediante un segundo asesor de búsqueda de recursos basado en Ontologías, a los recursos asociados a esa UoL. El LMS contaría con los servicios de un player, como Gridcole, para de esta manera generar un espacio de enseñanza-aprendizaje CSCL completo, usable por profesores/as y alumnos/as.

---

<sup>10</sup> Disponible en <http://www.lamsinternational.com/>

<sup>11</sup> Disponible en <http://dotlrn.org/>

<sup>12</sup> Disponible en <http://bscl.fit.fraunhofer.de/>

<sup>13</sup> Disponible en <http://www.blackboard.com/us/index.aspx>

<sup>14</sup> Disponible en <http://www.webct.com/>

<sup>15</sup> Disponible en <http://moodle.com/>

<sup>16</sup> Disponible en <http://cmap.ihmc.us/>

<sup>17</sup> Disponible en <http://moonedit.com/>

Siguiendo nuestra propuesta, el docente sería capaz de servirse de un sistema tecnológico que le permitiría dar respuestas a todas sus necesidades desde el momento inicial de la generación de un proceso CSCL/EEES, hasta su puesta en práctica.

Esta propuesta aglutina buena parte de los trabajos que en la actualidad se están desarrollando en el grupo de investigación GSIC-EMIC.

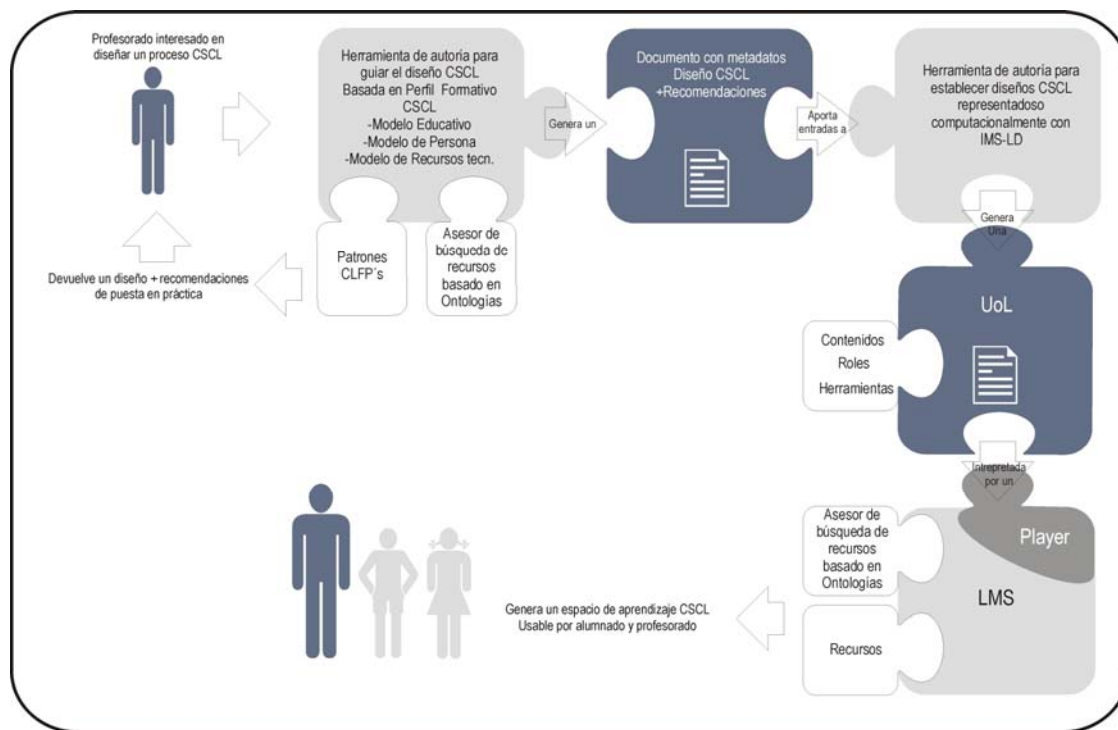


Figura 1.2.2.a: Propuesta de solución tecnológica completa para espacios CSCL basados en los principios del EEES

Para conseguir llevar a cabo esta ambiciosa propuesta, proponemos una aproximación “de abajo a arriba” en la que partiendo de las necesidades y requerimientos emanados de la evaluación de necesidades de dos centros de educación primaria, se generará la solución tecnológica que permita centrar los diseños educativos en el alumnado de educación primaria.

Como se puede observar en la figura 1.2.2.a, la propuesta se apoya sobremanera en el trabajo desarrollado por el grupo GSIC-EMIC. Este aspecto constituye uno de los puntos fuertes de este proyecto, y constituye un pilar esencial que ancla la propuesta en planteamientos realistas y plausibles. Puesto que el trabajo a realizar no parte de cero, disponemos de algunas ideas acerca de la dirección a seguir para generar un proceso completo de apoyo a escenarios educativos colaborativos apoyados por tecnologías. Parece claro que la tendencia actual del software educativo pasa por el uso de tecnologías libres y abiertas que permitan adaptar la tecnología a los espacios educativos concretos en los que se va a utilizar. De esta manera pretendemos generar un espacio virtual de apoyo tecnológico a las asignaturas bajo licencia GPL (*General Public License* o licencia pública general). Esta es una licencia creada por la *Free Software Foundation* a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

Por este motivo, y fruto de la experiencia adquirida en el desarrollo del apoyo tecnológico a la asignatura de Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, entendemos que la tecnología Wiki puede constituirse como marco de trabajo desde el que abordar nuestras propuestas.

El primer WikiWikiWeb fue creado por Ward Cunningham en 1995, para generar un repositorio de patrones *Portland* (Portland Pattern Repository). En palabras del propio Cunningham, un wiki es “*the simplest online database that could possibly work*”. No fue hasta enero del 2001 cuando Jimbo Wales y Larry Sanger, decidieron utilizar un wiki como base para el proyecto de la conocida enciclopedia



Wikipedia. Para esta ambiciosa tarea crearon un software propio denominado MediaWiki, adoptado después por muchos otros wikis. Puesto que Wikipedia es un recurso ampliamente conocido por el alumnado universitario, además de ser de fácil manejo, consideramos que puede constituir la base fundamental sobre la que asentar nuestra propuesta. La principal ventaja que tiene un wiki con respecto a otras tecnologías web, es que permite crear y mejorar las páginas de una asignatura de forma instantánea, dando una gran libertad al usuario, todo ello a través de una interfaz extremadamente sencilla. Esta Tecnología tecnología permite que páginas web alojadas en un servidor público sean escritas de forma colaborativa a través de un navegador, utilizando una notación sencilla para dar formato, crear enlaces, etc, conservando un historial de cambios que permite recuperar fácilmente cualquier estado anterior de la página. Cuando alguien edita una página wiki, sus cambios aparecen inmediatamente en la web, sin pasar por ningún tipo de revisión previa.

Dentro del campo de la tecnología wiki, nos decantamos por *MediaWiki* (Motor para wikis bajo licencia GPL, programado en PHP usando MySQL sobre Apache). A pesar de haber sido creado y desarrollado para Wikipedia y diversos proyectos de la fundación Wikimedia, ha tenido una gran expansión a partir de 2005, existiendo gran número de wikis basados en este software que nada tienen que ver con dicha fundación.

El proyecto, por tanto, pretende generar una plataforma tecnológica en formato wiki que aglutine un conjunto de herramientas adaptadas a las necesidades de primaria permitiendo:

- Apoyar y complementar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Trascender los tiempos y espacios del aula, revalorizando los encuentros presenciales como instancias para construir y compartir nuevos aprendizajes.
- Implicar a los estudiantes en un proceso de aprendizaje autónomo y activo.
- Ampliar los espacios para el trabajo colaborativo, a través de herramientas que propicien el diálogo y el intercambio.
- Extender los espacios de reflexión individual y colectiva.
- Desarrollar habilidades para el uso crítico y creativo de las nuevas tecnologías.

## Referencias bibliográficas

- [1] European Comission. Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo: Concebir la educación del futuro, promover la innovación con las nuevas tecnologías. 2000.
- [2] IEEE. IEEE society reports on emerging technologies. 99.
- [3] Vaquero, A. , "Las TIC para la enseñanza, formación y el aprendizaje", *Novática*, vol. 132, 1998, pp. 4-14
- [4] Koschmann, T. CSCL: theory and practice of an emerging paradigm, Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum, 1996.
- [5] Ellis, C. A., Gibbs, S. J., and Rein, G. L., "Groupware. Some Issues and Experiences," *Communications of the ACM*, vol. 34, no. 1, 1991, pp. 9-28
- [6] K. Littleton and P. Light. *Learning with Computers: Analysing productive interaction*, London: Routledge, 1999.
- [7] Kaye, A. R. *Collaborative learning through computer conferencing: The Najaden papers*. In: Anonymous N.Y: Springer-Verlag, 1992,
- [8] R. Hall, N. Miyake, and N. Enyedy. *Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning '97 (CSCL '97)*, Univ. of Toronto/OISE, Toronto, Ontario, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1997.
- [9] C. Hoadley. *Computer Support for Collaborative Learning (CSCL'99)*, Stanford, Palo Alto, CA, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.
- [10] J.L. Schnase and E.L. Cunnius. *Support for Collaborative Learning '95 (CSCL '95)*, Indiana University, Bloomington, IN, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.
- [11] G. Stahl. *Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community*. *Proceedings of CSCL 2002*, Boulder, CO, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.
- [12] Dillenbourg, P. Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In: *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL*, ed. Kirschner, P. A. Heerlen, Open Universiteit Nederland, 2002, pp. 61-91.
- [13] B. Wasson. *Computer Support for Collaborative Learning: Designing for change in Networked Environments*. *Proceedings of CSCL 2003*, Bergen: Kluwer Academic Publisher, 2003.

- [14] Dillenbourg, P. What do you mean by "Collaborative Learning"? In: Collaborative Learning: cognitive and computational approaches, ed. Dillenbourg, P. Oxford, UK: Elsevier Science, 1999, pp. 1-19.
- [15] Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., and O'Malley, C. The evolution of research on collaborative learning. In: Learning in Humans and Machines. Towards an Interdisciplinary Learning Science, eds. H. Spada and P. Reinmann. Oxford, UK: Elsevier Science, 1995,
- [16] Osuna, C., Dimitriadis, Y., and Martínez, A., "Using a theoretical framework for the development of educational collaborative applications based on social constructivism", Proceedings of the ECSCLE'01 European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning, Maastricht, Netherlands, 2001, pp. 577-584.
- [17] G. Chin, G. , Rosson, M., and Carroll, J. Participatory analysis: Shared Development of Requirements from Scenarios. In: Proceedings of Human Factors in Computing Systems, CHI'97 Conference, Anonymous NY: ACM, 1997, pp. 162-197.
- [18] Muller, M. and Kuhn, S., "Participatory Design", Communications of the ACM, vol. 36, no. 4, 1993, pp. 25-28
- [19] Piaget, J. e Inhelder, B. (1966). La psicología del infante, Madrid, Morata, 1969
- [20] Vygotsky, L. (1878). Mind in society. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- [21] Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A.(1992): Comprender y transformara la enseñanza. Madrid. Morata.
- [22] Bruner J. (1991); Actos de significado. Madrid: Alianza.
- [23] Bruner, J.(1997); La educación, puerta de la cultura. Madrid: Visor.
- [24] Coll, C. (1997). Constructivismo y Educación Escolar: Ni Hablamos Siempre de lo Mismo ni lo Hacemos Siempre desde la Misma Perspectiva Epistemológica. La Construcción del Conocimiento Escolar. Barcelona, Paidós.
- [25] Coll, C. et alt.(1993): El constructivismo en el aula. Barcelona. Graó
- [26] Gallego de Santiago, M. J.; Díaz Fernández, R.; Dimitriadis, Y. A. (2000): Aprendiendo de forma colaborativa en un entorno de proyectos con apoyo telemático en un contexto real. Actas del CIEET 2000. San Sebastián.
- [27] Kemmis, S. (1998): El currículum: más allá de la teoría de la reproducción. Madrid. Ediciones Morata.
- [28] ACM-IEEE Comp. Soc. Computing Curricula. (2004) [Online].Available: <http://www.computer.org/education/cc2001>
- [29] Accreditation board of engineering and technology. (ABET), (2003). [Online]. Available: <http://www.abet.org/>
- [30] Appelt, W. & Birlinghoven, S., 2001. "What groupware do users really use? Analysis of the usage of the BSCW system." En: <http://bscw.gmd.de/Papers/PDP2001/PDP2001.pdf>
- [31] Gómez Sánchez, E., Rubia Avi, B., Dimitriadis, Y., Martínez Monés, A. Quest, a telematic tool for automatic management of student questionnaires in educational research Actas de la Second European Conference on Technology, Information, Education and Citizenship, TIEC, Barcelona, España, Junio 2002.
- [32] Bologna Declaration (1999) en: [http://www.mec.es/univ/html/informes/EEES\\_2003/Declaracion\\_Bolonia.pdf](http://www.mec.es/univ/html/informes/EEES_2003/Declaracion_Bolonia.pdf)
- [33] Bruce, B. C. (2000). Credibility of the web: Why we need dialectical reading . Journal of Philosophy of Education (special issue), 34(1), 97-109. Also in P. Standish & N. Blake (Eds.), Enquiries at the interface: Philosophical problems of online education (pp. 107-122). Oxford, UK: Blackwell.
- [34] Jorrín-Abellán, I.M., Dimitriadis, Y., Anguita Martínez, R., Rubia Avi, B., Ruiz Requies, I. A new formative pedagogical model emerged from the experience applicable to engineering courses based on CSCL Actas de la 36th Frontiers in Education Conference, , Octubre 2006.
- [35] Hernández-Leo, D., Villasclaras-Fernández, E.D., Jorrín-Abellán, I.M., Asensio-Pérez, J.I., Dimitriadis, Y., Ruiz-Requies, I., Rubia-Avi, B.(2006). Collage, a Collaborative Learning Design Editor Based on Patterns. Special Issue on Learning Design, Educational Technology & Society, Enero 2006.
- [36] Jorrín-Abellán, I.M., Rubia Avi, B., García-Pérez,V. (2006). Bersatide: Una herramienta web para generar diseños educativos basados en los principios del CSCL. Actas de la Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa, JUTE 2006, Santiago de Compostela, Julio 2006.
- [37] Vega-Gorgojo, G., Bote-Lorenzo, M.L., Gómez-Sánchez, E., Asensio-Pérez, J.I., Dimitriadis, Y., Jorrín-Abellán, I.M. (2006). Ontoolcole: an Ontology for the Semantic Search of CSCL Services. Actas de la 12th International Workshop on Groupware. Springer-Verlag, LNCS 4154, CRIWG 2006, 310-325, Medina del Campo, España, Septiembre 2006.



- [38] Bote Lorenzo, M.L., Gómez Sánchez, E., Vega Gorgojo, G., Dimitriadis, Y., Asensio Pérez, J.I., Jorrín Abellán, I.M.(2007). Gridcole: a tailorable grid service based system that supports scripted collaborative learning (in press) Computers & Education, Mayo 2007.
- [39] IMS-LD (2003). IMS Global Learning Consortium, Inc. En [www.imsglobal.org](http://www.imsglobal.org)

## OBJETIVOS CONCRETOS DEL PROYECTO E INTERÉS DE LOS MISMOS

### 1 Objetivos

El proyecto que presentamos tratará de abundar en las necesidades específicas que los procesos educativos plantean en la etapa de Educación Primaria para la integración curricular de las TIC, generando una plataforma tecnológica wiki capaz de promover y apoyar la colaboración y el aprendizaje social en los centros educativos de primaria.

Para conseguirlo, se partirá del conocimiento adquirido durante los últimos años por un grupo de profesores/as provenientes del campo de la ingeniería, la informática y la educación, que ya han diseñado, puesto en marcha y evaluado numerosas experiencias educativas innovadoras dentro del campo el CSCL.

El *objetivo general* del proyecto pasa por extraer el perfil formativo CSCL emergente de la Educación Primaria, explicitando las necesidades y demandas particulares que esta etapa educativa plantea en relación a la integración curricular de las TIC, y desarrollar una plataforma tecnológica que dé respuesta al diseño, puesta en práctica y evaluación de escenarios educativos en educación primaria.

El proyecto que presentamos plantea por tanto la generación de una plataforma tecnológica en formato wiki que aglutine un conjunto de herramientas colaborativas que permitan:

- Apoyar y complementar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Trascender los tiempos y espacios del aula, revalorizando los encuentros presenciales como instancias para construir y compartir nuevos aprendizajes.
- Conseguir implicar a los estudiantes en un proceso de aprendizaje autónomo y activo.
- Ampliar los espacios para el trabajo colaborativo, a través de herramientas que propicien el diálogo y el intercambio.
- Extender los espacios de reflexión individual y colectiva.
- Desarrollar habilidades para el uso crítico y creativo de las nuevas tecnologías.

Este objetivo general se puede desglosar en los siguientes objetivos concretos, que presentan una correspondencia directa con los paquetes de tareas (ver sección de metodología y plan de trabajo):

#### **A- Definir el perfil formativo CSCL para Educación Primaria**

El primer objetivo que persigue el proyecto que presentamos consiste en la obtención del conjunto de necesidades y requerimientos que la implementación de procesos CSCL exige en la etapa de educación primaria. Para ello se analizará la realidad educativa de dos centros educativos que permitirán extraer este conjunto de requisitos que hemos denominado “Perfil Formativo CSCL para Educación Primaria”. Este Perfil estará compuesto por tres dimensiones; necesidades/requisitos pedagógico-didácticos, necesidades/requisitos docentes y discentes y necesidades/requisitos tecnológicos. La definición de este conjunto de necesidades constituirá por sí mismo un beneficio claro para la comunidad científica que trabaja dentro del campo del CSCL, porque tal y como se menciona en la sección de motivación, no existen demasiadas experiencias dentro del campo que asuman la etapa de primaria como marco de actuación.

Mediante la identificación de estos aspectos obtendremos un conjunto de recomendaciones que permitirán acometer el siguiente objetivo con garantías.

#### **B- Proponer una plataforma tecnológica Wiki adaptable a las necesidades particulares de la Educación Primaria**

El segundo objetivo del proyecto pretende desarrollar una plataforma Wiki bajo licencia GPL que ofrezca a los profesionales de la educación primaria una solución tecnológica que dé respuesta a sus necesidades específicas. De esta manera se consensuará un proceso de diseño participativo de las extensiones wiki necesarias y apropiadas al Perfil formativo emanado del análisis contextual realizado en los dos centros de primaria anteriormente mencionados. La plataforma pretende constituir un aspecto facilitador de la integración curricular de las TIC en primaria.

### **C- Desarrollar y adaptar herramientas tecnológicas de apoyo al diseño y evaluación de escenarios educativos CSCL**

Este tercer objetivo persigue por un lado la adaptación de las herramientas de apoyo al diseño y evaluación de escenarios CSCL que ya han sido desarrolladas en el seno del grupo GSIC-EMIC, y por otro la creación de aquellas que fueran necesarias en función de las demandas efectuadas por los centros educativos involucrados en el proyecto.

Como se describe en la sección 1.2.2 de los antecedentes, han sido numerosas las herramientas generadas a este efecto, pero todas ellas necesitan ser adaptadas al contexto específico de la educación primaria.

### **D- Adaptar el Método Mixto de evaluación de escenarios CSCL a la realidad de la Educación Primaria.**

Durante los últimos años se ha generado y puesto en práctica, dentro del grupo GSIC-EMIC, un método de evaluación que permite la evaluación de entornos educativos CSCL dentro de la etapa de educación superior. El objetivo que aquí planteamos pretende adaptar este modelo de evaluación a las características y peculiaridades propias de la educación primaria, optimizando las potencialidades ofrecidas por las herramientas tecnológicas que se adaptarán y desarrollarán dentro del paquete de trabajo 4.

### **E- Evaluar el perfil formativo CSCL generado para la Educación Primaria**

El trabajo realizado para conseguir el primero de los objetivos planteados, junto con su aplicación práctica a la hora de proponer una plataforma wiki de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje serán evaluados exhaustivamente al poner a disposición de la comunidad educativa de los centros de primaria colaboradores las conclusiones extraídas. Este cuestión resulta de máxima relevancia y proveerá el *feed-back* necesario para optimizar tanto el perfil formativo emanado de la práctica, como la plataforma tecnológica que se genere dentro del proyecto.

### **F- Evaluar la eficiencia de la plataforma wiki desarrollada, así como el conjunto de extensiones propuestas.**

De igual forma se evaluará la eficiencia de la plataforma wiki que se genere, mediante la puesta en práctica y análisis por parte de los usuarios de sus potencialidades. Además, la propuesta será evaluada de forma externa por parte tanto de la investigadora colaboradora de la Universidad Pompeu Fabra como de las empresas colaboradoras.

### **G- Difusión de resultados**

Los resultados obtenidos durante la realización del proyecto serán puestos a disposición de la comunidad científica y de las instituciones colaboradoras tan pronto como sea posible.

Estos objetivos se enmarcan dentro de las líneas de investigación y desarrollo tanto del grupo investigador, del grupo colaborador externo, como de las empresas colaboradoras y de los centros educativos involucrados en el proyecto. Así, se pretenden unir las líneas de investigación de los grupos participantes con la realidad educativa actual en la educación primaria, ofreciendo un conjunto de posibles soluciones a la siempre problemática integración curricular de las TIC en los centros educativos de nuestro país.

## **2 Beneficios**

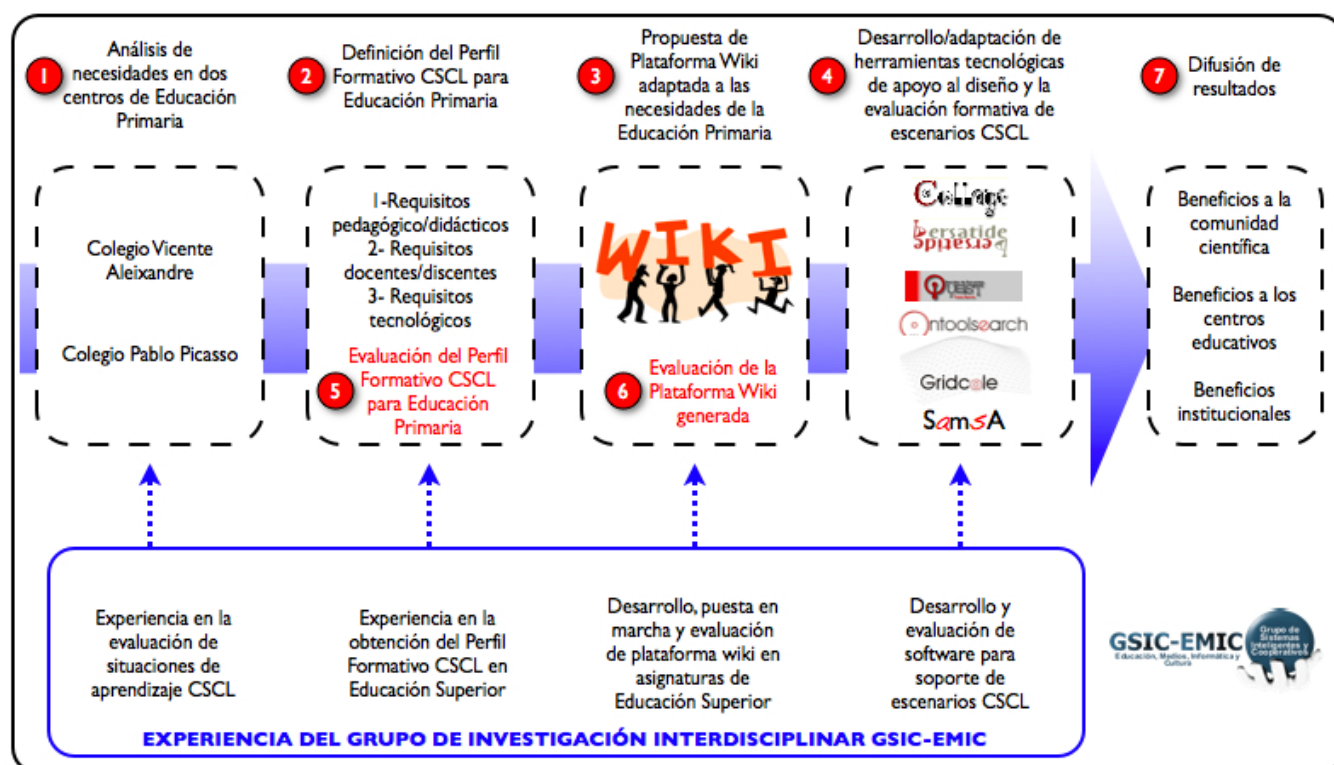
Los principales beneficios que reportará el proyecto que presentamos se pueden dividir en varios sectores. En primer lugar aportará beneficios claros a la *comunidad científica* que trabaja dentro del campo del CSCL, debido a que no existen demasiadas experiencias de estas características en la educación primaria. En este sentido, el trabajo que se realizará aportará un perfil formativo pormenorizado de las principales demandas y requisitos que todo proceso colaborativo apoyado por tecnología debería cumplir para garantizar la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación primaria. Este perfil formativo se centrará en proveer una serie de recomendaciones prácticas para la integración de las TIC en primaria. Otro de los beneficios que aportará el proyecto a la comunidad científica se encuentra relacionado con las propuestas de extensión de la tecnología wiki para ofrecer una mejor respuesta a las necesidades de docentes y discentes en la educación primaria.

En segundo lugar, el proyecto aportará beneficios claros a los centros educativos en los que se desarrollará la propuesta, facilitando su capacidad de toma de decisiones en el diseño participativo de la plataforma tecnológica que mejor responda a sus necesidades como centro. Además, se realizará una evaluación de sus necesidades como centro educativo a la hora de realizar la integración curricular de las TIC. De esta forma se pretende generar un proceso de reflexión que ayude a tomar conciencia de los puntos fuertes y débiles que a este respecto a parezcan en el centro. Por último, cada centro educativo participante dispondrá al final del proyecto de una plataforma tecnológica gratuita y adaptada a sus necesidades que les permita integrar de una manera sencilla las TIC en las aulas.

En tercer lugar, el proyecto aportará beneficios importantes a las instituciones educativas de nuestra comunidad autónoma. En este sentido, los dos centros educativos participantes constituirán un banco de pruebas muy importante en el que valorar la potencialidad de las propuestas innovadoras que el proyecto propone. Además, las instituciones contarán con una plataforma tecnológica diseñada ad hoc para los centros educativos de primaria, bajo licencia GPL (*General Public License* o licencia pública general), lo que podría suponer una ventaja económica sustancial.

METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO SUFICIENTEMENTE DETALLADO, CON DESGLOSE DE TAREAS, INDICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES EN CADA UNA DE ELLAS Y DIAGRAMA DE TIEMPOS.

## 1 Visión global de la investigación



### 1.1 Paquete de Trabajo 1: Definición de un perfil formativo CSCL para educación primaria

El trabajo que se desarrollará en este primer paquete de trabajo comprenderá un total de 7 tareas encaminadas a la obtención de una definición de un perfil formativo CSCL que se adapte y sea coherente con las necesidades socioeducativas derivadas de la educación primaria. Para ello se llevará a cabo un análisis contextual de dos centros educativos de primaria situados en Valladolid.

Este análisis servirá para conocer y comprender de una manera más profunda las realidades, necesidades y demandas derivadas de los procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados por tecnología que se desarrollan en estos contextos; lo cual nos permitirá realizar un primer acercamiento a la hora de proponer un perfil formativo CSCL adecuado a esta etapa educativa. Teniendo en cuenta las características emanadas de la definición de ese perfil, se procederá al diseño pedagógico de una unidad didáctica compleja que dé soporte a todo el proceso de diseño, desarrollo, planificación y puesta en práctica de actividades apoyadas en tecnología.

A la hora de describir las necesidades tecnológicas a incluir en la unidad didáctica, se contará con la ayuda de herramientas de autoría de software libre, ya creadas, implementadas y evaluadas por el grupo de investigación *GSIC-EMIC*, en entornos universitarios, que deberán ser adaptadas a las necesidades educativas y formativas del nuevo escenario propuesto; o bien se valorará la necesidad de crear otras nuevas.

La propuesta final de diseño pedagógico de la unidad didáctica, junto con la propuesta final de un perfil formativo CSCL adaptado a educación primaria se propondrá tras la elaboración de diversos procesos de evaluación encaminados a la retroalimentación y mejora de dichos procesos.

### 1.2 Paquete de Trabajo 2: Propuesta de una plataforma Wiki adaptable a las necesidades de la educación primaria

Este paquete de tareas, va encaminado a proponer una plataforma Wiki que englobe las características específicas del análisis de necesidades de apoyo CSCL para educación primaria detectadas en la fase anterior. Para ello, se deberán desarrollar las extensiones necesarias de MediaWiki, que incluyan diversas herramientas apropiadas en cada situación, y que por tanto contemplen las peculiaridades del perfil formativo CSCL emergentes en primaria.

Una última fase contemplada en este paquete de tareas se relaciona con la necesidad de integrar en la Wiki herramientas de apoyo a la evaluación formativa, especialmente pensadas para retroalimentar la puesta en práctica de los procesos realizados.

### 1.3 Paquete de Trabajo 3: Desarrollo de herramientas de apoyo al diseño de escenarios educativos

Previamente definidas algunas de las características que deberían tener la plataforma Wiki, emergentes del análisis contextual de dos casos de estudio y de la propuesta del perfil formativo CSCL, este paquete de tareas responde a la necesidad de analizar, desarrollar, adaptar y evaluar herramientas de apoyo al diseño de escenarios educativos.

Para ello se adaptarán y evaluarán herramientas de autoría, ya existentes en el grupo de investigación *GSIC-EMIC*, a las necesidades socioeducativas derivadas de Primaria.

Ejemplos de estas herramientas son: Bersatide, Ontoolcole/Ontoolsearch, Collage.

### 1.4 Paquete de Trabajo 4: Desarrollo de herramientas de apoyo a la evaluación formativa

Son varias las herramientas de apoyo a la evaluación que en los últimos años han sido desarrolladas, implementadas y evaluadas en el seno del grupo de Investigación *GSIC-EMIC*, un ejemplo de ello se constituye por la herramienta para la gestión de ciclo completo de vida para cuestionarios Quest. En relación con lo comentado anteriormente, este paquete de trabajo tiene como objetivo el análisis, desarrollo, adaptación y evaluación de herramientas de apoyo a la evaluación formativa. Para ello, estas herramientas han de adaptarse y ser suficientemente flexibles a las necesidades sociales, culturales y educativas existentes en educación primaria.

### 1.5 Paquete de Trabajo 5: Evaluación

La puesta en práctica de los paquetes de trabajo implica la realización de una serie de tareas de evaluación llevadas a cabo en distintos momentos a lo largo de todo el proceso.

Para realizar estas importantes tareas de evaluación implícitas en todo proceso de investigación, se analizará la pertinencia de utilizar el método mixto de evaluación, creado en el seno del grupo de investigación *GSIC-EMIC*, y que ha sido especialmente utilizado para evaluar escenarios de aprendizaje colaborativo apoyados por tecnología, en educación superior.

En este sentido, una de las primeras tareas que se deberán llevar a cabo será la adecuación de este método mixto de evaluación CSCL a escenarios educativos existentes en la etapa de primaria.

Como resultado de este trabajo, estaremos en disposición de poder elaborar un primer diseño del plan de evaluación, que contemple distintos momentos y técnicas de recogida de información, los momentos de triangulación de fuentes y datos etc....

A su vez, las distintas herramientas de apoyo a la evaluación formativa, ha de ser adaptadas e integradas en el diseño del plan de evaluación y claramente han de responder a las necesidades derivadas del perfil formativo CSCL en primaria.

Algunas de las tareas a desarrollar en este sentido tendrían relación con la adaptación y evaluación de herramientas de apoyo a la evaluación formativa ya existentes en el seno del grupo de investigación citado con anterioridad. Ejemplo de estas herramientas serían Quest y SAMSA

### 1.6 Paquete de Trabajo 6: Difusión de resultados

En este paquete de tareas se prevé la realización de cuatro Workshops. El primero o W0, contará con la totalidad de los miembros del equipo de trabajo, que se reunirán para discutir aspectos relativos a la planificación global del proyecto, así como las acciones previstas para el primer año. Tras la celebración de este primer grupo de trabajo se llevarán a cabo otros 3 más, (1 por año de proyecto) en el que las distintas personas integrantes recogerán los resultados existentes en el año, y analizarán el impacto que han tenido las distintas iniciativas llevadas a cabo. A su vez se pretende invitar a investigadores externos al proyecto que puedan conocer los resultados parciales del mismo, opinando sobre ello y retroalimentando el proceso de trabajo y toma futura de decisiones.

## 2 Personal

A) personal investigador vinculado contractualmente o con beca a las entidades participantes

Categoría	Participante
<b>UVA</b>	
Ingenieros de Telecomunicación	Dr. Ioannis Dimitriadis Miguel Ángel Gómez Hernández
Ingenieros en Informática	Dra. Alejandra Martínez José Antonio Marcos
Pedagogos / Especialistas en Tecnología Educativa	Dra. Rocío Anguita Dr. Bartolomé Rubia Dr. Iván. M Jorrín Avellán Roberto Santos Fernández

	Inés Ruiz Requiés Sara García Sastre Henar Rodríguez Navarro Sara Villagrà Sobrino
<b>Universidad Pompeu Fabra</b>	
Ingenieros de Telecomunicación	Dr. Davinia Hernández Leo
<b>CEDETEL</b>	
Personal Técnico	Consultor
<b>Tulecom, S.L</b>	
Personal Técnico	Consultor

C) personal involucrado en las tareas de pruebas de campo y evaluación externa

<b>Institución a la que pertenecen</b>
UVA-ETSI Telecomunicación
UVA-ETSI Informática
UVA-Facultad de Educación
Profesores del Colegio Pablo Picasso
Profesores del Colegio Vicente Aleixandre

D) personal contratado a cargo de este proyecto

Categoría	Tarea General
<b>Titulado de grado medio en informática o telecomunicaciones</b>	Asignado a labores de desarrollo en tareas 2.23.2, 3.4 y 2.4
<b>Titulado de grado medio en informática o telecomunicaciones</b>	Asignado a labores de desarrollo en tareas 3.2, 3.4 y 2.4
<b>Titulado de grado medio en informática o telecomunicaciones</b>	Asignado a labores de desarrollo en tareas 4.2, 4.4 y 2.5

### 3 Desglose de tareas

En esta sección se describen las tareas a realizar en el proyecto de forma detallada de acuerdo con la descripción general dada en las secciones 1 y 1.2. Para cada tarea se indican sus objetivos, su duración, los resultados esperados y el material/ayuda necesarios para su realización.

#### 3.1 Definición de un perfil formativo CSCL para educación primaria

##### 3.1.1 Análisis contextual de dos centros educativos de primaria

<b>Descripción</b>	Frente al tradicional punto de vista simplificador de la realidad educativa que concibe a las instituciones docentes como realidades estáticas, formadas por elementos aislados y sin relaciones con su entorno, las recientes aportaciones desde diferentes campos teóricos y el desarrollo de la propia práctica educativa, van configurando una manera diferente de entender la educación y la escuela. Con el objetivo de intentar definir un perfil formativo CSCL para educación primaria, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de la realidad social, cultural y educativa de dos centros de Primaria pertenecientes a la ciudad de Valladolid. La escuela es una realidad compleja en la que se dan relaciones diversas entre sus elementos materiales y humanos. Como organización social, la escuela va cambiando a medida que la naturaleza de las relaciones se modifica. Dichas interacciones configuran un tipo de orden peculiar para cada escuela, caracterizándola como realidades singulares, con una cultura propia.
--------------------	---

	<p>De esta manera, nuestra implicación en el desarrollo de un análisis contextual en estos dos centros nos permitirá conocer y comprender de una manera más profunda la realidad y las necesidades relativas a los recursos y los procesos de los centros en general y de las aulas en particular en relación con las TIC, así como las repercusiones que éstas tienen en los distintos agentes educativos implicados.</p> <p>La puesta en práctica de un proceso de investigación interpretativo que permita acercarse y comprender las distintas y complejas realidades educativas requiere de la utilización de diversas técnicas e instrumentos de recogida de información entre los cuales destacamos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación directa</li> <li>- Entrevistas</li> <li>- Cuestionarios</li> <li>- Análisis de documentos diversos (PEC, PCC, PGA etc...)</li> <li>- Análisis de los diarios del profesorado y del alumnado.</li> </ul>
<b>Duración</b>	Mes 1 al mes 4.
<b>Resultados</b>	En definitiva, con el desarrollo de este análisis se intentará arrojar luz acerca de las características y peculiaridades que definen la realidad educativa en primaria a la hora de poner en marcha un diseño CSCL.
<b>Material/Ayuda</b>	Equipo de transcripción, Grabadora profesional, herramientas desarrolladas para el apoyo a la investigación, bibliografía

### 3.1.2 Análisis de necesidades de apoyo CSCL específicas de la educación primaria

<b>Descripción</b>	<p>Fruto del proceso de análisis e investigación de los casos correspondientes a los dos centros escolares realizados en la tarea 3.1.1, se procederá a la identificación, definición y formalización de un conjunto de necesidades que apoyen escenarios y actividades CSCL centradas en la educación primaria. Algunas de estas necesidades irán encaminadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La descripción de situaciones de aprendizaje colaborativo propias del entorno de educación primaria</li> <li>- Tecnología de apoyo adecuada a educación primaria, que permita el diseño, desarrollo y evaluación formativa de actividades de aprendizaje colaborativo, centradas en el alumnado.</li> <li>- Formación del profesorado en TIC y en estrategias relacionadas con la aplicación práctica de diseños CSCL.</li> </ul>
<b>Duración</b>	Mes 5 al mes 8.
<b>Resultados</b>	Desarrollar un esquema de necesidades que permita clarificar, definir y observar las necesidades y posibilidades de las TIC en la formación de escenarios educativos en primaria.
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, Herramienta para la gestión de un ciclo completo de vida de cuestionarios Quest, plantillas de observación.

### 3.1.3 Propuesta de un perfil formativo de CSCL para educación primaria

<b>Descripción</b>	<p>Tras la realización de las tareas 3.1 y 3.1.2 se procederá a extraer algunas recomendaciones acerca de cómo dar respuesta a otras situaciones educativas similares a las de nuestros casos de estudio, elaborando para ello una propuesta de perfil formativo CSCL adecuado a educación primaria.</p> <p>El perfil formativo que se genere será fruto del análisis de la realidad concreta analizada y se presentará de manera pormenorizada, atendiendo a sus características y componentes</p> <p>El perfil formativo estará constituido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características del modelo pedagógico/didáctico necesario para poner en práctica procesos CSCL</li> <li>- Características docentes para poner en práctica procesos CSCL</li> <li>- Características de la tecnología necesaria para poner en práctica procesos CSCL</li> </ul>
--------------------	---



<b>Duración</b>	Mes 9 al mes 12.
<b>Resultados</b>	Mostrar lo que la puesta en práctica y el análisis profundo de dos casos de estudio pueden aportar a la realidad práctica de entornos con similares características. Nuestra propuesta de perfil formativo tratará de identificar los aspectos que más influyen en la calidad y eficiencia a la hora de generar un diseño CSCL adecuado a primaria, de manera que el docente pueda ser consciente de aquellas cuestiones a las cuales ha de prestar más atención en su práctica diaria. De alguna manera, esperamos que las aportaciones que se viertan generen una reconstrucción de la teoría sobre los procesos colaborativos apoyados por tecnología, abriendo nuevas vertientes en la investigación que pudiera desarrollarse a este respecto.
<b>Material/Ayuda</b>	Bersatide (Best Practices Collaborative Desing Editor) disponible en <a href="http://hera.fed.uva.es/~ivan/bersatide">http://hera.fed.uva.es/~ivan/bersatide</a> . Herramienta web de software libre, creada con la intención de ayudar a los docentes que deseen diseñar un proceso CSCL y basada en el perfil formativo emergente en escenarios CSCL de educación primaria.

#### 3.1.4 Diseño pedagógico de una unidad didáctica

<b>Descripción</b>	<p>Diseño y desarrollo de una unidad didáctica compleja y representativa del perfil formativo generado en la tarea 3.1.3, que a modo de caso de estudio represente las necesidades emergentes del trabajo colaborativo desarrollado. La unidad didáctica generada deberá contemplar aspectos relativos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características generales del entorno</li> <li>- Características del alumnado</li> <li>- Características del profesorado</li> <li>- Aplicación práctica del diseño CSCL</li> <li>- Tópicos en el currículum susceptibles de aplicar una estrategia colaborativa</li> <li>- Selección de metodologías que fomenten la colaboración</li> <li>- Mecanismos de evaluación.</li> </ul>
<b>Duración</b>	Mes 13 al mes 16.
<b>Resultados</b>	Diseño, desarrollo y puesta en práctica de una unidad didáctica representativa del perfil CSCL generado en educación primaria.
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía

#### 3.1.5 Descripción de necesidades tecnológicas para la unidad didáctica

<b>Descripción</b>	<p>Identificación, definición, formalización y adaptación de necesidades tecnológicas necesarias que den soporte a todo el proceso de diseño, toma de decisiones, planificación y puesta en práctica de la unidad didáctica en entornos CSCL (descrita en la tarea anterior). Para ello, se contará con la ayuda de herramientas de autoría de software libre, ya creadas, implementadas y evaluadas por el grupo de investigación <i>GSIC-EMIC</i> en entornos universitarios.</p> <p>Para la utilización de estas herramientas se deberán realizar las adaptaciones pertinentes al nuevo espacio educativo propuesto, o bien, manejar la posibilidad de crear o utilizar otras nuevas que sean sensibles a las necesidades educativas existentes</p>
<b>Duración</b>	Mes 17.
<b>Resultados</b>	Detectar las posibles necesidades tecnológicas existentes en el perfil formativo CSCL, generado en educación primaria, así como elaborar un modelo de tecnología que dé un soporte completo a estos entornos, en función de los resultados obtenidos en la tarea anterior.
<b>Material/Ayuda</b>	Software libre generado en el grupo de investigación <i>GSIC-EMIC</i> : Bersatide, Collage, Ontoolsearch. Otro tipo de Software libre generado fuera del grupo de investigación: Free-Mind, Cmaptools. Plataformas de repositorio de documentos: Synergeia, BSCW. Herramientas para la evaluación de procesos CSCL: Quest, SAMSA, Nud*ist Vivo. Otra

	tipología de aplicaciones generadas ad hoc. Bibliografía.
--	---

### 3.1.6 Refinamiento del diseño pedagógico de una unidad didáctica

<b>Descripción</b>	Se procederá a llevar a cabo todas las modificaciones y adaptaciones en el diseño pedagógico para subsanar los potenciales defectos identificados en las tareas de evaluación realizadas.
<b>Duración</b>	Mes 21.
<b>Resultados</b>	Obtención de diversa información relativa a las necesidades surgidas de la evaluación del diseño del proceso pedagógico, lo que dará lugar a una unidad didáctica mejorada que se adapte mejor a las necesidades procedentes del contexto educativo y formativo en la que se enmarca.
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, Quest, SAMSA, Nud*ist Vivo.

### 3.1.7 Refinamiento del perfil formativo CSCL para educación primaria

<b>Descripción</b>	Teniendo en cuenta los resultados de las tareas de evaluación (tareas 3.1.5 y 3.1.6) se realizarán todas las modificaciones necesarias derivadas de los déficits detectados a lo largo del proceso.
<b>Duración</b>	Mes 33 al mes 36.
<b>Resultados</b>	Propuesta de un perfil formativo CSCL que se adapte de una manera más real a las necesidades emergentes del contexto socioeducativo existente en primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, Bersatide, Quest, Nud*ist Vivo.

## 3.2 Propuesta de una plataforma Wiki adaptable a las necesidades de la educación primaria

### 3.2.1 Estudio de la adecuación de la tecnología Wiki para educación primaria

<b>Descripción</b>	Realización de un estudio que permita analizar y observar las posibilidades y la pertinencia de la aplicación de la tecnología Wiki como soporte de diversas aplicaciones tecnológicas en el marco de trabajo existente en educación primaria.
<b>Duración</b>	Mes 5 al mes 8.
<b>Resultados</b>	Adecuación a través del análisis previamente realizado de la utilización de la tecnología Wiki como recurso a tener en cuenta para soportar diseños CSCL en educación primaria.
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía

### 3.2.2 Diseño de una plataforma Wiki genérica para educación primaria

<b>Descripción</b>	Desarrollo de una plataforma Wiki, fruto del análisis y el estudio de la adecuación realizado en la tarea 3.2.1 que englobe las características emanadas del análisis de las necesidades de apoyo CSCL para educación primaria descrito en la tarea 3.1.2.
<b>Duración</b>	Mes 5 al mes 8.
<b>Resultados</b>	Creación de una plataforma Wiki genérica, apropiada para escenarios educativos en primaria.
<b>Material/Ayuda</b>	MediaWiki (motor para wikis bajo licencia GPL programado en PHP usando MySQL sobre Apache), bibliografía.

### 3.2.3 Definición de puntos de extensión básicos

<b>Descripción</b>	Con esta tarea, pretendemos desarrollar las extensiones necesarias de MediaWiki para dar respuesta a las necesidades educativas existentes, utilizando para ello las herramientas de Software desarrolladas por el grupo GSIC-EMIC.
<b>Duración</b>	Mes 9 al mes 10.

<b>Resultados</b>	Desarrollo y viabilidad de las extensiones necesarias de MediaWiki, incluyendo las herramientas apropiadas en cada caso
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía.

### 3.2.4 Integración en la Wiki de las herramientas de apoyo al diseño de escenarios educativos

<b>Descripción</b>	Teniendo en cuenta el diseño y desarrollo pedagógico de la unidad didáctica representativa del perfil formativo generado (tarea 3.1.4) se procederá a la integración en la plataforma Wiki de las herramientas de apoyo que mejor se adapten al diseño de los escenarios educativos existentes en primaria
<b>Duración</b>	Mes 15 al mes 16.
<b>Resultados</b>	Integración en la Wiki de herramientas de apoyo al diseño de escenarios educativos. Disposición de tecnologías de apoyo especialmente pensadas y generadas para dar soporte a escenarios educativos propios de educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	MediaWiki, bibliografía, Collage, Ontoolsearch, Bersatide.

### 3.2.5 Integración en la Wiki de las herramientas de apoyo la evaluación formativa

<b>Descripción</b>	Se procederá a la integración en la plataforma Wiki de las herramientas de apoyo que mejor se adapten a la evaluación de los escenarios educativos existentes en primaria
<b>Duración</b>	Mes 19 al mes 20.
<b>Resultados</b>	Integración en la Wiki de herramientas de apoyo a la evaluación formativa en escenarios educativos. Disposición de tecnologías de evaluación especialmente pensadas y generadas para iniciar una retroalimentación de la puesta en práctica de los procesos llevados a cabo.
<b>Material/Ayuda</b>	MediaWiki, bibliografía, SAMSA, Quest.

## 3.3 Desarrollo de herramientas de apoyo al diseño de escenarios educativos

### 3.3.1 Evaluación de la adecuación de Bersatide a la educación primaria

<b>Descripción</b>	Los escenarios definidos en las tareas 3.1.2, 3.2.1 y 3.2.2 arrojan luz y se complementan con la evaluación de la pertinencia de esta herramienta web a la educación primaria. Para observar la adecuación de la misma, se procederá a la realización de un análisis exhaustivo de las características y las fases que contempla la herramienta y que sirven de guía a la hora de diseñar escenarios CSCL. Fruto de ese análisis, el diseño que es capaz de generar esta herramienta se irá adaptando a la realidad sucesivamente, mejorando la planificación, de manera que el profesorado dinamice mejor todas las acciones que implica la utilización de esta herramienta.
<b>Duración</b>	Mes 5 al mes 6.
<b>Resultados</b>	Adecuación de Bersatide a la educación Primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Bersatide, Mediawiki

### 3.3.2 Adaptación de Bersatide a la educación primaria

<b>Descripción</b>	Los escenarios definidos en las tareas 3.1.2, 3.2.1 y 3.2.2 arrojan luz y se complementan con la evaluación de la pertinencia de esta herramienta web a la educación primaria. Para observar la adecuación de la misma, se procederá a la realización de un análisis exhaustivo de las características y las fases que contempla la herramienta y que sirven de guía a la hora de diseñar escenarios CSCL. Fruto de ese análisis, el diseño que es capaz de generar esta herramienta se irá adaptando a la realidad sucesivamente, mejorando la planificación, de
--------------------	--

	manera que el profesorado dinamice mejor todas las acciones que implica la utilización de esta herramienta.
<b>Duración</b>	Mes 7 al mes 10.
<b>Resultados</b>	Adecuación de Bersatide a la educación Primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Bersatide, Mediawiki

### 3.3.3 Evaluación de la adecuación de Collage a la educación primaria

<b>Descripción</b>	Los escenarios definidos en las tareas 3.1.2, 3.2.1 y 3.2.2 arrojan luz y se complementan con la evaluación de la pertinencia de esta herramienta de autoría a la educación primaria. Para observar la adecuación de la misma, se procederá a la realización de un análisis exhaustivo en función del contexto de aplicación y la actividad educativa desarrollada, en el que esta herramienta dará soporte a distintos procesos de aprendizaje colaborativo basados en CLFPs.(Collaborative Learning Flow Patterns)
<b>Duración</b>	Mes 7 al mes 8.
<b>Resultados</b>	Adecuación de Collage a la educación Primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Collage, Mediawiki.

### 3.3.4 Adaptación de Collage a la educación primaria

<b>Descripción</b>	El ajuste de esta herramienta a la educación primaria se realizará teniendo en cuenta la propuesta del perfil formativo CSCL para educación primaria extraído del análisis previamente realizado (T.3.1.3 y T 3.2.3).
<b>Duración</b>	Mes 9 al mes 12.
<b>Resultados</b>	Adaptación de Collage a la educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Collage, Wikimedia. Bibliografía

### 3.3.5 Evaluación de la adecuación de Ontoolcole/Ontoolsearch a la educación primaria

<b>Descripción</b>	Los escenarios definidos en las tareas 3.1.3, 3.2.3 se complementan con la evaluación de la pertinencia de esta herramienta de autoría de búsqueda de servicios mediante ontologías a la educación primaria. Para observar la adecuación de la misma, se procederá a la realización de un análisis exhaustivo en función del contexto de aplicación y la actividad educativa desarrollada. De esta manera, esta herramienta dará soporte a la búsqueda semántica de servicios educativos.
<b>Duración</b>	Mes 9 al mes 10.
<b>Resultados</b>	Adecuación de Ontoolcole/Ontoolsearch a la educación Primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Ontoolcole/ Ontoolsearch, Mediawiki.

### 3.3.6 Adaptación de Ontoolcole/Ontoolsearch a la educación primaria

<b>Descripción</b>	El ajuste de esta herramienta a la educación primaria se realizará teniendo en cuenta la propuesta del perfil formativo CSCL para educación primaria extraído del análisis previamente realizado, teniendo en cuenta, a su vez, todas las cuestiones que se derivan directamente del desarrollo del diseño pedagógico de la unidad didáctica que se pretende desarrollar (T.3.1.3 y T 3.1.4)
<b>Duración</b>	Mes 11 al mes 14.
<b>Resultados</b>	Adaptación de Ontoolcole/ Ontoolsearch a la educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Ontoolcole/ Ontoolsearch, Wikimedia. Bibliografía

### 3.4 Desarrollo de herramientas de apoyo la evaluación formativa

#### 3.4.1 Evaluación de la adecuación de SAMSA a la educación primaria

<b>Descripción</b>	A partir de las conclusiones obtenidas en la tarea 3.1.3, la evaluación de la adecuación de esta herramienta de evaluación se pondrá en práctica, con el objetivo de valorar su utilidad como instrumento a tener en cuenta en educación primaria Para observar la adecuación de la misma, se procederá a la realización de un análisis exhaustivo en función del contexto de aplicación y la actividad educativa desarrollada.
<b>Duración</b>	Mes 11 al mes 12.
<b>Resultados</b>	Adecuación de SAMSA a la educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	SAMSA, Wikimedia. Bibliografía

#### 3.4.2 Adaptación de SAMSA a la educación primaria

<b>Descripción</b>	El ajuste de esta herramienta a la educación primaria se realizará teniendo en cuenta el diseño pedagógico de una unidad didáctica que sea representativa de la propuesta del perfil formativo CSCL para esta misma etapa. (T 3.1.4) Asimismo se tendrá en cuenta la pertinencia de la integración en la Wiki de esta herramienta, analizando las posibilidades que de su utilización, se derivan para la evaluación formativa y el desarrollo de tutorías en estos entornos educativos (T.3.2.4)
<b>Duración</b>	Mes 13 al mes 16.
<b>Resultados</b>	Adaptación de SAMSA a la educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	SAMSA, Wikimedia. Bibliografía

#### 3.4.3 Evaluación de la adecuación de Quest a la educación primaria

<b>Descripción</b>	A partir de las conclusiones obtenidas en la tarea 3.1.4 y T 3.2.4 la evaluación de la adecuación de esta herramienta de evaluación se pondrá en práctica, con el objetivo de valorar su utilidad como instrumento a tener en cuenta en educación primaria Para observar la adecuación de la misma, se procederá a la realización de un análisis exhaustivo en función del contexto de aplicación y la actividad/es educativas desarrolladas.
<b>Duración</b>	Mes 13 al mes 14.
<b>Resultados</b>	Adecuación de Quest a la educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Quest, Wikimedia. Bibliografía.

#### 3.4.4 Adaptación de Quest a la educación primaria

<b>Descripción</b>	El ajuste de esta herramienta a la educación primaria se realizará teniendo en cuenta el diseño pedagógico de una unidad didáctica que sea representativa de la propuesta del perfil formativo CSCL para esta misma etapa. (T 3.1.4, T 3.1.5) Asimismo se tendrá en cuenta la pertinencia de la integración en la Wiki de esta herramienta, analizando las posibilidades que de su utilización, se derivan para la evaluación formativa y el desarrollo de tutorías en estos entornos educativos (T.3.2.4)
<b>Duración</b>	Mes 15 al mes 18.
<b>Resultados</b>	Adaptación de Quest a la educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Quest, Wikimedia. Bibliografía

### 3.5 Evaluación

#### 3.5.1 Adaptación del método mixto de evaluación CSCL para la educación primaria

<b>Descripción</b>	En esta tarea se analizará la pertinencia de utilizar del método mixto de
--------------------	---

	evaluación (Martínez et al, 2003, 2005) creado dentro del grupo de investigación <i>GSIC- EMIC</i> , para evaluar escenarios de aprendizaje colaborativo apoyados por tecnologías en escenarios de educación superior. Teniendo en cuenta lo anterior, la tarea que aquí nos ocupa intentará adaptar este método de evaluación ampliamente utilizado, desarrollado e implementado por el grupo a las necesidades emergentes de esta nueva etapa educativa
<b>Duración</b>	Mes 14 al mes 17.
<b>Resultados</b>	Adaptación del método mixto de evaluación CSCL a las necesidades emergentes de la educación primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, SAMSA, QUEST, Nud*ist Vivo

### 3.5.2 Diseño del plan de evaluación

<b>Descripción</b>	Como resultado de la tarea anterior (T 3.5.1), se habrán identificado las adaptaciones necesarias a realizar en función del método mixto de evaluación CSCL en entornos de educación primaria. Estas adaptaciones deberán ser integradas en el diseño del nuevo plan de evaluación, configurándose de esta manera los momentos de evaluación en distintas fases (preparación, desarrollo y final), las distintas técnicas de recogida de información que van a ser utilizadas, el análisis que se prevé realizar, triangulación de datos y fuentes para dar credibilidad a los resultados obtenidos etc...
<b>Duración</b>	Mes 18 al mes 21.
<b>Resultados</b>	Diseño del plan de evaluación
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, SAMSA, QUEST, Nud*ist Vivo.

### 3.5.3 Puesta en práctica de la unidad didáctica diseñada

<b>Descripción</b>	Tras la realización de la tarea 3.1.6 consistente en el refinamiento del diseño pedagógico de la unidad didáctica elaborada, se dará paso a solventar todas las deficiencias identificadas, para posteriormente poner en práctica una nueva unidad didáctica que sea más coherente con las necesidades del contexto educativo en la que se enmarca.
<b>Duración</b>	Mes 22 al mes 30.
<b>Resultados</b>	Puesta en práctica tras el refinamiento de la unidad didáctica diseñada
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, SAMSA, QUEST, Nud*ist Vivo.

### 3.5.4 Recogida de datos y realimentación a los educadores

<b>Descripción</b>	Los acontecimientos y acciones derivadas de la puesta en práctica de la unidad didáctica diseñada (T 3.5.3) deberán ser nuevamente evaluadas a través de la utilización de distintos instrumentos y técnicas de recogida de información, con el objetivo de ofrecer a los educadores encargados de ponerla en práctica la consiguiente retroalimentación durante el proceso.
<b>Duración</b>	Mes 22 al mes 30.
<b>Resultados</b>	Retroalimentación a los educadores, tras la recogida y el análisis de los datos tras la puesta en práctica de la unidad didáctica
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, SAMSA, QUEST, Nud*ist Vivo.

### 3.5.5 Preparación de informe de evaluación

<b>Descripción</b>	En relación con la tarea anterior (T.5.4) todos los datos que sean recogidos deberán ser analizados e integrados en un informe final de conclusiones, que aportará retroalimentación al proceso de cara experiencias siguientes. Dicho informe de evaluación deberá ser remitido y consensuado con los distintos agentes educativos participantes en el proceso.
<b>Duración</b>	Mes 31 al mes 32.
<b>Resultados</b>	Retroalimentación a los educadores, tras la recogida y el análisis de los

	datos tras la puesta en práctica de la unidad didáctica
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, SAMSA, QUEST, Nud*ist Vivo.

### 3.5.6 Refinamiento del modelo de evaluación de procesos educativos para educación primaria

<b>Descripción</b>	Toda la información anteriormente recogida en relación al modelo de evaluación deberá ser refinada, incorporando las adaptaciones y modificaciones necesarias de manera que se configure un nuevo modelo de evaluación de procesos educativos para educación primaria, en intrínseca relación con las necesidades emergentes del perfil formativo CSCL refinado (T 3.1.7)
<b>Duración</b>	Mes 33 al mes 36.
<b>Resultados</b>	Modelo de evaluación de procesos educativos para educación primaria adaptado al perfil formativo CSCL en primaria
<b>Material/Ayuda</b>	Bibliografía, SAMSA, QUEST, Nud*ist Vivo.

## 3.6 Difusión de resultados y evaluación externa

### 3.6.1 Workshop 0

<b>Descripción</b>	Reunión presencial de los participantes del proyecto para inicio y la planificación del proyecto global, así como del primer año de trabajo
<b>Duración</b>	Mes 1 (3 días)
<b>Resultados</b>	Documento de planificación de trabajo para el proyecto global y para el primer año de trabajo
<b>Material/Ayuda</b>	Viajes y dietas para asistir al Workshop

### 3.6.2 Workshop 1

<b>Descripción</b>	Reunión presencial de los participantes del proyecto para recoger los resultados de los 12 primeros meses de trabajo y analizar el impacto que puede tener la iniciativa de realizar un análisis exhaustivo de dos centros educativos, para intentar definir un perfil formativo CSCL para educación primaria, que esté contemplado en el diseño pedagógico de una unidad didáctica adaptada a estos escenarios en la planificación del resto del proyecto. Se pretende también en este workshop invitar a investigadores externos al proyecto para que puedan conocer los resultados parciales del mismo y opinar sobre ellos.
<b>Duración</b>	Mes 13 (3 días)
<b>Resultados</b>	Documento que reúna los resultados de los primeros 12 meses. Documento de planificación de trabajo para los siguientes 12 meses de trabajo.
<b>Material/Ayuda</b>	Viajes y dietas para asistir al Workshop

### 3.6.3 Workshop 2

<b>Descripción</b>	Reunión presencial de los participantes del proyecto para recoger los resultados de los meses 12 a 24 analizando, fundamentalmente, el estado de las importantes tareas de descripción de las necesidades pedagógicas y tecnológicas en el diseño de una unidad didáctica genérica y adaptada a escenarios CSCL en primaria, así como la integración de las distintas herramientas de servicios y apoyo en una plataforma Wiki que cumpla con las necesidades de esta etapa educativa. .Si el estado de esas tareas no es satisfactorio el workshop se empleará para decidir la estrategia para intentar alcanzar los objetivos del proyecto en el resto del tiempo disponible.
<b>Duración</b>	Mes 23 (tres días)

<b>Resultados</b>	Documento que reúna los resultados de los meses 12 a 23. Documento de planificación de trabajo para los siguientes 13 meses de trabajo.
<b>Material/Ayuda</b>	Viajes y dietas para asistir al Workshop


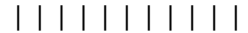




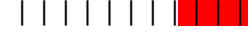
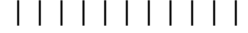

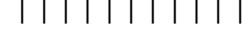
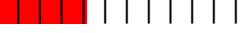

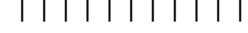


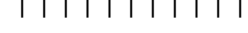
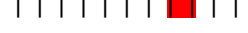

#### 3.6.4 Workshop 3

<b>Descripción</b>	Reunión presencial de los participantes del proyecto para recoger los resultados del proyecto global. Se pretende también en este workshop invitar a investigadores externos al proyecto para que puedan conocer los resultados del mismo y opinar sobre ellos.
<b>Duración</b>	Mes 36
<b>Resultados</b>	Documento final de resultados obtenidos y del plan de explotación y transferencia de los mismos
<b>Material/Ayuda</b>	Viajes y dietas para asistir al Workshop



METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO SUFICIENTEMENTE DETALLADO, CON DESGLOSE DE TAREAS, INDICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES EN CADA UNA DE ELLAS Y DIAGRAMA DE TIEMPOS.

#### 4 Cronograma del proyecto

Actividades/Tareas	Centro Ejecutor	Investigador(es)	Primer año (*)	Segundo año (*)	Tercer año (*)
<b>T1 Definición de un perfil formativo CSCL para educación Primaria</b>					
T1.1 Análisis conextual de dos centros educativos de primaria	UVA  UPF	Rocío Anguita  Ioannis Diamitriadis Alejandra Martínez Bartolomé Rubia Avi Davinia Hernández			
T1.2 Análisis de necesidades de apoyo CSCL específicas de la educación primaria	UVA	Iván Manuel Jorrín  José Antonio Marcos Roberto Santos Sara García Inés Ruiz			
T1.3 Propuesta de un perfil formativo de CSCL, para educación primaria	UVA  UPF	Alejandra Martínez  Bartolomé Rubia Iván Manuel Jorrín José Antonio Marcos Davinia Hernández			
T1.4 Diseño pedagógico de una unidad didáctica	UVA	Henar Rodríguez Miguel Ángel Gómez Sara Villagrà Rocío Anguita Ioannis Diamitriadis			
T1.5 Descripción de necesidades tecnológicas para la unidad didáctica	UVA	Roberto Santos  Sara García Inés Ruiz Henar Rodríguez Miguel Ángel Gómez			
T1.6 Refinamiento del diseño pedagógico de una unidad didáctica	UVA	Sara Villagrà  Rocío Anguita Ioannis Diamitriadis			

	UPF	Alejandra Martínez Davinia Hernández			
T1.7 Refinamiento del perfil formativo CSCL para educación primaria	UVA	Bartolomé Rubia  Iván Manuel Jorrín José Antonio Marcos Roberto Santos Sara García			
<b>PT2 Propuesta de una plataforma adaptable a las necesidades de la educación primaria</b>					
T2.1 Estudio de la adecuación de la tecnología Wiki para educación primaria	UVA     Cedetel Tulecom	Henar Rodríguez  Miguel Ángel Gómez Sara Villagrà Rocío Anguita Inés Ruiz Consultor Consultor			
T2.2 Diseño de una plataforma Wiki genérica para Educación Primaria	UVA     UPF Cedetel Tulecom	Ioannis Diamitriadis  Alejandra Martínez Bartolomé Rubia Iván Manuel Jorrín Contratado 1 Davinia Hernández Consultor Consultor			
T2.3 Definición de puntos de extensión básicos	UVA     Cedetel Tulecom	José Antonio Marcos  Roberto Santos Sara García Inés Ruiz Henar Rodríguez Consultor Consultor			
T2.4 Integración en la Wiki de las herramientas de apoyo al diseño de escenarios educativos	UVA	Miguel Ángel Gómez  Sara Villagrà Rocío Anguita Ioannis Diamitriadis Alejandra Martínez Contratado 2			
T2.5 Integración en la Wiki de las herramientas de apoyo a la Evaluación formativa	UPF	Davinia Hernández			

	UVA	Bartolomé Rubia Iván Manuel Jorrín José Antonio Marcos Roberto Santos Contratado 3		<b>   </b>	
<b>PT3 Desarrollo de herramientas de apoyo al diseño de escenarios educativos</b>					
T3.1 Evaluación de la adecuación de Bersatide a la educación Primaria	UVA	Sara García  Inés Ruiz Henar Rodríguez Miguel Ángel Gómez Sara Villagrà	<b>   </b>		
T3.2 Adaptación de Bersatide a la educación primaria	UVA	Rocío Anguita Ioannis Diamitriadis Alejandra Martínez Davinia Hernández Bartolomé Rubia Contratado 2	<b>       </b>		
T3.3 Evaluación de la adecuación de Collage a la educación primaria	UVA	Iván Manuel Jorrín  José Antonio Marcos Roberto Santos Sara García Inés Ruiz	<b>   </b>		
T3.4 Adaptación de Collage a la educación primaria	UVA	Henar Rodríguez Miguel Ángel Gómez Sara Villagrà Rocío Anguita Ioannis Diamitriadis Contratado 2	<b>       </b>		
T3.5 Evaluación de la adecuación de Ontoolcole/Ontoolsearch a la educación primaria	UVA  UPF	Alejandra Martínez  Bartolomé Rubia Iván Manuel Jorrín José Antonio Marcos Davinia Hernández	<b>   </b>		
T3.6 Adaptación de Ontoolcole/Ontoolsearch a la educación primaria	UVA	Roberto Santos  Sara García Inés Ruiz Henar Rodríguez Miguel Ángel Gómez	<b>   </b> <b>   </b>		

		Contratado 2			
<b>PT4 Desarrollo de herramientas de apoyo a la evaluación formativa</b>					
T4.1 Evaluación de la adecuación de SAMSA a la educación primaria	UVA	Sara Villagrà Rocío Anguita Ioannis Diamitriadis Alejandra Martínez Davinia Hernández			
	UPF				
T4.2 Adaptación de SAMSA a la educación primaria	UVA	Bartolomé Rubia Iván Manuel Jorrín José Antonio Marcos Roberto Santos Sara García Contratado 3			
T4.3 Evaluación de la adecuación de Quest a la educación primaria	UVA	Inés Ruiz  Henar Rodríguez Miguel Ángel Gómez Sara Villagrà Rocío Anguita			
T4.4 Adaptación de Quest a la educación primaria	UVA	Ioannis Diamitriadis Alejandra Martínez Bartolomé Rubia Iván Manuel Jorrín Contratado 3			
	UPF	Davinia Hernández			
<b>PT5 Evaluación</b>					
T5.1 Adaptación del método mixto de evaluación CSCL para la educación primaria	UVA	José Antonio Marcos  Roberto Santos Sara García Inés Ruiz Henar Rodríguez			
T5.2 Diseño del plan de evaluación	UVA	Miguel Ángel Gómez Sara Villagrà Rocío Anguita Ioannis Diamitriadis Alejandra Martínez			
T5.3 Puesta en práctica de la unidad didáctica diseñada	UPF	Davinia Hernández			
	UVA	Bartolomé Rubia Iván Manuel Jorrín			



	Tulecom Pablo Picasso Vicente Aleixandre	Consultor Profesores Profesores			
6.5 Workshop 3	UVA UPF Cedotel Tulecom Pablo Picasso Vicente Aleixandre Otros	Todos Davinia Hernández Consultor Consultor Profesores Profesores Investigadores invitados			

## 5 Referencias

- [1] Bote-Lorenzo, M. L., Vaquero-González, L. M., Vega-Gorgojo, G., Asensio-Pérez, J. I., Gómez-Sánchez, E., and Dimitriadis, Y. A., "GRIDCOLE: A Grid Collaborative Learning Environment", *Proceedings of the the First Internartional Conference on Collaborative Learning Applications of Grid Technology (CLAG 2004), held in conjuntion with CCGRID 2004*, Chicago, IL, USA, Apr. 2004.
- [2] Bote-Lorenzo, M. L., Vaquero-González, L. M., Vega-Gorgojo, G., Dimitriadis, Y. A., Asensio-Pérez, J. I., Gómez-Sánchez, E., and Hernández-Leo, D., "A Tailorable Collaborative Learning System that Combines OGSA Grid Services and IMS-LD Scripting", *Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Workshop on Groupware, CRIWG 2004*, Springer-Verlag, *Lecture Notes in Computer Science (LNCS 3198)*, San Carlos, Costa Rica, Sept. 2004.
- [3] Hernández, D., Asensio, J. I., and Dimitriadis, Y., "IMS learning design support for the formalization of collaborative learning patterns", *The 4th International Conference on Advanced Learning Technologies*, Joensuu, Finland, Aug. 2004.
- [4] Jermann, P., Soller, A., and Muehlenbrock, M. From mirroring to guiding: A review of the state of the art technology for supporting collaborative learning. In: *EuroCSCL 2001. Proceedings. European Perspectives on Computer-Supported Collaborative Learning*, eds. Dillenbourg, P., Eurelings, A., and Hakkarainen, K. Maastricht: Maastricht McLuhan Institute, 2001,
- [5] Martínez, A. *Method and model for the computational support of evaluation in CSCL (in spanish)*, Ph.D. Thesis, University of Valladolid, Spain, 2003.
- [6] Martínez-Monés, A., Dimitriadis, Y., Rubia-Avi, B., Gómez-Sánchez, E., and Fuente-Redondo, P., "Combining qualitative evaluation and social network analysis for the study of classroom social interactions", *Computers and Education*, vol. 41, no. 4, Sept. 2003, pp. 353-368

## EXPERIENCIA DEL GRUPO INVESTIGADOR SOBRE EL TEMA. RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS\*.

Todos los participantes en este proyecto, tanto el grupo de investigación de la UVA, junto con el investigador externo de la UPC como las empresas colaboradoras, tienen una amplia experiencia en el tema propuesto, por separado y en común, ofreciendo de esta manera una garantía para la consecución de los objetivos planteados en el mismo. A continuación, se describen brevemente sus líneas de investigación y desarrollo, comentando las actividades previas y resultados obtenidos con mayor relación con el proyecto propuesto.

### 1 Grupo de Investigación

El grupo de trabajo de la Universidad de Valladolid (UVA) corresponde al grupo multidisciplinar GSIC/EMIC - ver su sitio Web en <http://gsic.tel.uva.es/index.php?lang=es> - (Grupo de Sistemas Inteligentes y Cooperativos / Educación, Medios Informáticos y Cultura), que integra desde el 1994 profesores, investigadores y profesionales de la enseñanza provenientes de la ETS de Ingenieros de Telecomunicación, de la Facultad de Informática y de la Facultad de Educación de la Universidad de Valladolid, así como de diversos centros de enseñanza en Castilla y León. Su finalidad es estudiar, desarrollar y aplicar las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones (TIC), y particularmente la telemática, en el campo educativo. Se puede resumir en los siguientes puntos la orientación que dirige este grupo:

- Perspectiva crítica ante la educación y la utilización de las TIC
- Enfoque constructivista de los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Valoración positiva de la colaboración en dichos procesos
- Fomento de la interdisciplinariedad y el trabajo colaborativo entre profesores
- Vinculación de la enseñanza y la investigación en nuestras tareas profesionales como profesores universitarios

La dinámica de trabajo de EMIC hace que los proyectos realizados por sus miembros sean sometidos a revisión y análisis por todo el grupo, de modo que la participación de todos es una garantía de mutuo enriquecimiento, así como de mantenimiento de una mirada crítica sobre nuestro propio trabajo y sobre los fundamentos teóricos del mismo.

Dentro de este grupo interdisciplinar, el núcleo tecnológico está compuesto por los miembros del grupo de investigación denominado GSIC (Grupo de Sistemas Inteligentes y Cooperativos), cuyo principal objetivo es estudiar la tecnología más apropiada para el apoyo de estos procesos de enseñanza / aprendizaje. Por ello, su actividad se ha centrado en el *middleware* y los procesos de ingeniería de software asociados a los sistemas distribuidos, especialmente los orientados a servicios y más concretamente a los servicios Grid.

La confluencia de intereses educativos y tecnológicos entre los miembros del grupo llevó a la elaboración de múltiples proyectos de investigación y desarrollo financiados a diversos niveles:

#### 1. Internacional

- Grid4All: democratize the grid - financiado por la Unión Europea – Programa IST
- Collaboration and Communication Infrastructure, Backbone Activity, Kaleidoscope Network of Excellence - financiado por la Unión Europea – Programa IST
- Shared virtual laboratory, Joint Execution Research Project, Kaleidoscope Network of Excellence - financiado por la Unión Europea – Programa IST
- Computer-based Analysis and Visualization of Collaborative Learning Activities, European Research Team, Kaleidoscope Network of Excellence – financiado por la Unión Europea – Programa IST
- Towards effective network supported collaborative learning – financiado por la Unión Europea - Programa de e-learning
- Learning Grid of Excellence – Working Group (LeGE-WG) - financiado por la Unión Europea – programa de Information Society Technologies - miembro afiliado al nodo español

---

\* Solamente en Proyectos de Investigación del Tipo A.



- Nuevas aplicaciones en telemática en educación - financiado por el Ministerio de Asuntos Exteriores - Programa de cooperación científica entre Grecia y España
- Distance collaborative learning of unemployed teaching staff from the Soviet Union in creative child-keeping and intercultural education - Financiado por la Unión Europea - Programa Leonardo
- Red temática E4 (Enhancing European Engineering Education) – financiado por la Unión Europea – redes temáticas del programa Socrates

## 2. Nacional

- Red temática de Grid-middleware - financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, Programa de redes temáticas, (TIN2005-25849-E)
- Análisis y estudio de experiencias colaborativas apoyadas en e-learning para el espacio europeo de enseñanza superior en la Universidad de Valladolid – financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, Programa de estudios y Análisis
- Mosaic Learning: Aprendizaje electrónico móvil, de código abierto, basado en estándares, seguro, contextual, personalizado y colaborativo - financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, Plan I+D+i (TSI-2005-08225-C07-04)
- Grid and Peer-to-Peer Middleware for Cooperative Learning Environments,- CRAC - financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, Plan I+D+i (TIC2002-04258-C03-02)
- Componentes software para aplicaciones de aprendizaje colaborativo, - COSACO - financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en TIC-2000-2054
- Enseñanza de habilidades sociales - financiado por el Ministerio de Educación y Cultura - Programa de innovación pedagógica, para lo cual el Centro Escolar de la Asociación Familiar Rondilla obtuvo el Premio Nacional Miguel Hernández 1999

## 3. Regional

- Sistema basado en servicios Grid para el diseño e integración flexible de aplicaciones de aprendizaje colaborativo, financiado por la Junta de Castilla y León en VA00905 - Programa de proyectos de I+D
- La formación práctica interdisciplinar de magisterio en un entorno tecnológico y colaborativo - financiado por la Junta de Castilla y León en VA/04 - Programa de ayudas para la elaboración de recursos de apoyo y experiencias innovadoras en torno a la convergencia europea de la enseñanza en las universidades públicas de Castilla y León
- Estudio de la situación de la metodología docente en cuarto de ingeniería de telecomunicación y su adaptación progresiva al EEES - financiado por la Junta de Castilla y León en UV02/06 - Programa de ayudas para la elaboración de recursos de apoyo y experiencias innovadoras en torno a la convergencia europea de la enseñanza en las universidades públicas de Castilla y León
- Aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador: Desarrollo de un sistema basado en componentes, - ACAPO - financiado por la Junta de Castilla y León en VA-117/01 - Programa de proyectos de I+D
- Desarrollo y aplicación, en un aula real, de herramientas telemáticas para la enseñanza/aprendizaje colaborativos: la escritura colaborativa - PENCACOLAS - financiado por la Junta de Castilla y León en VA-33/99 - Programa de proyectos de I+D
- Generación de materiales didácticos para la enseñanza de inglés - CECI - financiado por la Junta de Castilla y León en VA-06/99- Programa de elaboración de recursos didácticos para el apoyo de la enseñanza universitaria
- Integración de enseñanzas teóricas y prácticas en un sistema telemático basado en aprendizaje colaborativo - financiado por la Junta de Castilla y León en VA-18/99- Programa de elaboración de recursos didácticos para el apoyo de la enseñanza universitaria

#### 4. Con empresas o con la administración

- Generación de una herramienta de información semántica orientada al conocimiento. Proyecto EURICLES – financiado según el convenio con Telefónica Investigación y Desarrollo (Telefónica I+D)
- Infraestructura de computación Grid para el soporte de aplicaciones de aprendizaje colaborativo basadas en componentes software – financiado según el convenio con la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León
- Estudio de las especificaciones y elaboración de recursos telemáticos de apoyo al aprendizaje colaborativo – financiado según el convenio con la empresa “Ediciones Don Bosco” (Edebé)
- Diseño y desarrollo de componentes software orientados al apoyo de sistemas de aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador - financiado según el convenio con la empresa Tecsidel S.A

De estos proyectos se puede destacar su relación tanto con las tecnologías - sistemas distribuidos, middleware, ingeniería de software, servicios grid, como con el dominio de aplicación – el aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador.

Como materialización de estos proyectos de investigación se han generado siete tesis doctorales, múltiples publicaciones comunes en libros, revistas y conferencias de prestigio, proyectos fin de carrera, mientras que están en marcha otras cinco tesis doctorales, tanto en el campo tecnológico como en el educativo. Hay que destacar el fuerte impacto académico de estas publicaciones, reuniendo más de 250 citas externas a estas publicaciones hasta Febrero de 2007. Asimismo, la totalidad de estos proyectos se han llevado a la práctica en el aula (o se están llevando actualmente) recogiendo valiosa experiencia del uso de las aplicaciones generales por parte de los alumnos y de los profesores implicados.

Actividades adicionales del grupo fomentado su implicación activa en la organización de eventos relacionados con los temas de este proyecto, como p.ej. el primer *workshop* a nivel nacional sobre CSCL y CSCW en Noviembre de 2003 en San Sebastián, dos ediciones del *workshop* de aplicaciones de las tecnologías Grid en CSCL dentro de la conferencia internacional de CCGrid, la edición de 2006 del prestigioso *workshop* GRIWG sobre *groupware*, un *workshop* sobre patrones de diseño en la conferencia principal del campo CSCL 2007, la próxima edición de la conferencia CSCL 2009, etc. Por otro lado, miembros del grupo han participado como editores invitados en números especiales de revistas internacionales (IJEC, ESJ, FGCS, JUCS, etc.).

Todos estos proyectos del grupo EMIC han contribuido a generar un lenguaje común entre tecnólogos y pedagogos - especialistas del dominio - en el campo de CSCL. Por otro lado, han dado suficiente base tecnológica y experiencia en el desarrollo de aplicaciones CSCL. Como resultado de la actividad anterior de los últimos 10 años, se han propuesto marcos conceptuales (DELFOs), sistemas de coordinación acoplados a marcos de software (ANTS/AORTA), arquitecturas y patrones basados en componentes, metodologías de evaluación de sistemas de CSCL, patrones de flujo de aprendizaje colaborativo, así como múltiples aplicaciones que validan las propuestas tecnológicas. Hay que destacar que la reciente propuesta sobre la extensión del estándar IMS-LD para CSCL ha obtenido el premio del mejor artículo en la importante conferencia de ICALT 2004. Finalmente, como resultado de la investigación en los últimos 3 años, se ha propuesto la arquitectura *Gridcole*, base de este proyecto, que emplea *Grid services* e IMS-LD y se ha validado por publicaciones importantes, como se puede comprobar en el CV de los investigadores implicados. Hay que destacar que el trabajo de investigación en este campo ha merecido el “European Award on CSCL Technology 2007” o el Premio a la mejor tesis doctoral patrocinado por la sociedad de educación de IEEE en 2007.

Así, se puede deducir que el proyecto propuesto es la continuación directa del trabajo del EMIC tanto en el dominio específico de CSCL como en los paradigmas y tecnologías asociadas a ingeniería de software, sistemas distribuidos, middleware y grid.

Por otro lado, Davinia Hernández Leo profesora de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona es miembro del Interactive Technology group. Bajo este nombre se encuentra un nutrido grupo de investigadores expertos en programación y desarrollo de software avanzado. Este equipo multi-disciplinar combina formaciones tecnológicas y humanísticas, junto con miembros que tienen amplias y muy favorables experiencias profesionales en empresas reconocidas.

Davinia Hernández desarrolló su tesis doctoral en el seno del grupo GSIC-EMIC, siendo la autora entre otras cuestiones de Collage, una herramienta de autoría conforme a IMS-LD, especializada en dar soporte a procesos de aprendizaje colaborativo y basada en patrones (patrones de flujo de aprendizaje colaborativo). Esta herramienta permite a un educador la generación de diseños de aprendizaje colaborativo estableciendo las fases en las que se dividirá su diseño educativo, los roles que asumirán los distintos participantes y las herramientas tecnológicas que darán apoyo a cada fase del proceso.

Entre otros galardones con los que cuenta la profesora Hernández destacan el premio europeo “2006-2007” a la excelencia en el campo de la tecnología CSCL “2006-2007” otorgado por la red europea de excelencia investigadora kaleidoscope (2006-2007) european cscl award for excellence in the field of cscl technology) y el premio de innovación y desarrollo 2004 otorgado

por la Consejería de Economía y Empleo de la Junta de Castilla y León, la confederación de organizaciones empresariales de Castilla y León, la universidad de Valladolid y la Cámara de comercio e industria de Valladolid.

Su trabajo y experiencia en el campo de las tecnologías CSCL, y en especial sus contribuciones al campo del diseño de escenarios colaborativos apoyados por ordenadores serán de gran ayuda en la realización del proyecto que presentamos.

## **2 Empresas colaboradoras**

### **2.1 Grupo Tulecom**

El grupo Tulecom es una empresa formada por profesionales con vocación de servicio cuya misión es colaborar con las empresas y facilitarles la consecución de sus objetivos, basándose en la optimización del factor humano y tecnológico de su compañía.

Los valores que sustentan esta empresa, son el compromiso en la dirección, la comunicación veraz en cuanto a la publicidad y el marketing, la eficiencia y la competitividad en la gestión corporativa, la transparencia en la financiación, honradez y lealtad en el trato con los clientes, respeto y motivación en la gestión de personal y una responsabilidad con el entorno social.

Tulecom es consciente de que las Organizaciones necesitan hoy más que nunca del apoyo de profesionales expertos en determinadas áreas. Por ello, ofrece a diversas entidades la realización de proyectos a medida de sus necesidades, partiendo de una consultoría inicial en la que evaluaremos su situación y anotaremos sus objetivos de futuro. La empresa colaboradora es experta en Gestión del Conocimiento, tanto Tecnológica como de Recursos Internos.

El Grupo Tulecom divide su actividades en tres divisiones: Tulecom Consultants (Consultoría y Servicios), Tulecom Solutions (Soluciones Tecnológicas) y RSC (Responsabilidad social corporativa) cuyo principal fin es el de colaborar con fundaciones y grupos de investigación. Entre otras iniciativas Tulecom Consultants está desarrollado un Portal del Conocimiento abierto a todos en el que compartir experiencias y proyectos. El portal tiene como objetivo convertirse en un vínculo entre profesionales e investigadores para que a través de él se pueda compartir el conocimiento de manera constante e ininterrumpida. Las principales actividades del grupo Tulecom son:

- Proveer soluciones tecnológicas
- Integración puesta en marcha y mantenimiento de sistemas domóticos
- Asesoría, consultoría y formación
- Investigación, desarrollo e innovación tecnológica
- Actividades de responsabilidad social corporativa

### **2.2 CEDETEL**

El Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones de Castilla y León, CEDETEL, es una organización privada sin ánimo de lucro perteneciente a la Red de Centros de la Junta de Castilla y León. Constituida como punto de encuentro de las TIC's (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), las empresas, organismos, instituciones y profesionales, unen sus sinergias para poner en marcha proyectos tecnológicos y empresariales en los que las telecomunicaciones juegan un importante papel.

Sus objetivos estratégicos son:

- Promocionar la Sociedad de la Información en las empresas, organismos, instituciones y ciudadanos.
- Apoyar a empresas (especialmente a las Pymes) y a organismos, en sus procesos de desarrollo e innovación tecnológica.
- Potenciar el tejido empresarial en la región y la atracción de nuevas compañías e inversiones que basen sus productos y actividades en los modernos sistemas y servicios de telecomunicación.

Una de las cinco áreas de innovación de esta empresa es "Tele-educación y Tele-formación". En este sentido, participan como socios en varios proyectos europeos del ámbito del *e-Learning*, con investigaciones que promueven el uso de las TIC para el aprendizaje colaborativo.

## **2.3 OTROS MEDIOS NECESARIOS NO DISPONIBLES**

2 Puestos tipo PC para tareas de desarrollo y pruebas de la plataforma wiki

1 Equipo servidor para pruebas de la plataforma wiki

1 aula móvil con 16 equipos portátiles para ser utilizada en los centros educativos

1 Equipo PC portátil para labores de evaluación

Material bibliográfico (libros)

Subscripción a revistas científicas relacionadas

Acceso a Bibliotecas Digitales (ACM, IEEE)

JUSTIFICACIÓN DETALLADA DE LA SUBVENCIÓN SOLICITADA EN EL IMPRESO NORMALIZADO N.º 1 (en euros).

PERSONAL: (Imputables al proyecto: Titulados de Grado Medio y F.P.

**Titulado de grado medio en informática o telecomunicaciones**, asignado a labores de desarrollo en tareas 2.2.

4 meses a tiempo parcial (13.500 €/año tiempo parcial)

4.500

**Titulado de grado medio en informática o telecomunicaciones**, asignado a labores de desarrollo en tarea 3.2, 3.4, 3.6 y 2.4

12 meses a tiempo parcial (13.500 €/año tiempo parcial)

13.500

**Titulado de grado medio en informática o telecomunicaciones**, asignado a labores de desarrollo en tareas 4.2, 4.4 y 2.5

8 meses a tiempo parcial (13.500 €/año tiempo parcial)

9.000

SUBTOTAL

27.000

INSTALACIONES Y GRUPOS:

(Instalaciones y grupos, bibliografía, programas informáticos, etc...)

4 Puestos tipo PC para tareas de desarrollo y pruebas de de la plataforma wiki

4.000

1 Equipo servidor para pruebas de la plataforma wiki

2.500

1 aula móvil con 16 equipos portátiles para ser utilizada en los centros educativos

16.000

1 Equipo PC portátil para labores de evaluación (tareas 5.4 y 5.5)

2.000

Material bibliográfico (libros)

1.200

Subscripción a revistas científicas relacionadas

2.500

Acceso a Bibliotecas Digitales (ACM, IEEE)

800

SUBTOTAL

29.000

<p><b>MATERIAL FUNGIBLE:</b></p> <p><b>Toner de impresora</b> (160 euros cada toner, 3 toner al año por 3 años)</p> <p><b>Unidades de almacenamiento</b> CD-R/W: 5 euros por caja por 30 cajas al año por 3 años; DVD-R: 20 euros por caja por 10 cajas al año por 3 años)</p> <p><b>Papel de impresión</b> (3,50 euros por paquete de 500 folios por 20 paquetes al año por 3 años)</p> <p><b>Material de oficina</b></p>	<p>1.440</p> <p>1.050</p> <p>210</p> <p>300</p> <p><b>SUBTOTAL</b> 3.000</p>
<p><b>VIAJES Y DIETAS:</b></p> <p><b>Organización Workshops (W0, W1, W2, W3)</b> Desplazamiento y dietas de una persona de la Pompeu Fabra para la asistencia a Workshop: Desplazamiento: 200 euros por 1 personas por 4 workshops; Dietas: 80 euros por día por 1 persona por 3 días por 4 workshops</p> <p>Desplazamiento y dietas de dos investigadores externos al proyecto invitados a Workshop W3 Desplazamiento: 1000 euros por 2 personas por 1 workshop1 Dietas: 80 euros por día por 2 personas por 3 días por 1 workshop1</p> <p><b>Asistencia a congresos nacionales</b> (2 comunicaciones al año por 2 años –años 2 y tres del proyecto— por 1 persona por 900 por congreso).</p> <p><b>Asistencia a congresos internacionales</b> (2 comunicaciones al año por 2 años –años 2 y tres del proyecto— por 1 persona por 1800 por congreso).</p>	<p>4.240</p> <p>3.600</p> <p>7.200</p> <p><b>SUBTOTAL</b> 15.040</p>



FINANCIACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA DEL GRUPO INVESTIGADOR EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS EN TEMAS RELACIONADOS CON EL PROYECTO, INCLUYENDO SOLICITUDES PENDIENTES DE APROBACIÓN

Título del proyecto	Subvención concedida o solicitada (en euros.)	Entidad financiadora	Período de vigencia o la fecha de la solicitud en su caso
Grid and Peer-to-Peer Middleware for Cooperative Learning Environments	33.400	MCyT	12/2002-11/2005 C
Infraestructura de computación Grid para el soporte de aplicaciones de aprendizaje colaborativo basadas en componentes software	46.000	Junta de CyL/Convenio con Consejería de Fomento	05/2003-05/2004 C
Computer-based Analysis and Visualization of Collaborative Learning Activities, European research team, Kaleidoscope	25.000	UE/Programa IST	01/2006-12/2007 C
Sistema basado en servicios Grid para el diseño e integración flexible de aplicaciones de aprendizaje colaborativo	22.300	Junta de CyL/Programa I+D	01/2005-12/2007 C
La formación práctica interdisciplinar de magisterio en un entorno tecnológico y colaborativo	10.000	Junta de CyL/Prog. Recursos	09/2005-09/2006 C
Collaboration and Communication Infrastructure, Backbone activity, Kaleidoscope	24.000	UE/Programa IST	06/2005-12/2007 C
Shared Virtual laboratory, Backbone activity, Kaleidoscope	17.500	UE/Programa IST	01/2005-12/2006 C
Grid4all- Democratize el grid	60.000	UE/Programa IST (con UPC)	06/2006-12/2008 C
Generación de una herramienta de información semántica orientada al conocimiento. Proyecto EURICLES	59.600	Convenio con TID	10/2007-10/2008 C



(cont.)

Título del proyecto	Subvención concedida o solicitada (en euros.)	Entidad financiadora	Período de vigencia o la fecha de la solicitud en su caso
Towards effective network supported collaborative learning	69.800	UE/Programa e-learning	01/2004-12/2005 C
Interaction and collaboration analysis supporting teachers' and students' self-regulation. Kaleidoscope network of excellence	2.000	UE/Programa IST	01/2004-09/2004 C
Learning Grid of excellence - Working group	Affiliate member	UE/Programa IST	12/2002-12/2005 C
Mosaic Learning	196.000	MEC/CICYT	12/2005-12/2008 C
Red temática de Grid middleware	40.000 (total de red)	MEC/CICYT	10/2006-10/2008 C
Análisis y estudio de experiencias colaborativas en e-learning para el espacio de enseñanza superior en la Universidad de Valladolid	22.000	MEC/Programa estudios, análisis	05/2007-04/2008 C
Sharing Digital Resources in the Teaching Education Community	235.000	UE/Programa econtentplus	12/2007-12/2010 S

CUMPLIMENTAR EN EL CASO DE QUE EXISTAN EMPRESA/S COLABORADORAS

CAPITULO	APORTACIÓN DE LA/S EMPRESAS	VALORACION (Euros)
1. Personal	30 días de trabajo de un consultor senior (Cedetel) 60 días de trabajo de un analista-programador (Tulecom S.L.)	7.000 14.000
2. Material		
3. Material fungible		
4. Recursos económicos (euros)		
5. Otros		
<b>TOTAL</b>	(Cedetel aporta valor de 7.000€y CPI aporta valor de 14.000€)	21.000€